ИЗВѢСТІЯ

ИМПЕРАТОРСКОЙ АКАДЕМІИ НАУКЪ.

VI СЕРІЯ.

ТОМЪ VI. 1912.

BULLETIN

DE L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES

DE ST.-PÉTERSBOURG.

VI SÉRIE.

TOME VI. 1912.

С.-ПЕТЕРБУРГЪ. — ST.-PÉTERSBOURG.

Напечатано по распоряженію Императорской Академіи Наукъ.
С.-Петербургъ, Декабрь 1912 г. Непремѣнный Секретарь, Академикъ *С. Ольденбургъ.*

ТИПОГРАФІЯ ИМПЕРАТОРСКОЙ АКАДЕМІИ НАУКЪ.
Вас. Остр., 9 лин., № 12.

ИЗВѢСТІЯ

ИМПЕРАТОРСКОЙ АКАДЕМІИ НАУКЪ.

VI СЕРІЯ.

ТОМЪ VI. 1912.

Январь—Іюнь, №№ 1–11.

Первый полутомъ.

BULLETIN

DE L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES

DE ST.-PÉTERSBOURG.

VI SÉRIE.

TOME VI. 1912.

Janvier—Juin, №№ 1–11.

Premier demi-volume.

С.-ПЕТЕРБУРГЪ. — ST.-PÉTERSBOURG.

Напечатано по распоряженію Императорской Академіи Наукъ.
С.-Петербургъ, Іюнь 1912 г. Непремѣнный Секретарь, Академикъ *С. Ольденбургъ.*

ТИПОГРАФІЯ ИМПЕРАТОРСКОЙ АКАДЕМІИ НАУКЪ.
Вас. Остр., 9 лин., № 12.

Извѣстія Императорской Академіи Наукъ. — 1912.
(Bulletin de l'Académie Impériale des Sciences de St.-Pétersbourg).

ТОМЪ VI.—TOME VI.

Оглавленіе перваго полутома.—Sommaire du premier demi-volume.

Заглавіе, отмѣченное звѣздочкою *, является переводомъ заглавія оригинала.
Le titre désigné par un astérisque * présente la traduction du titre original.

№. 1, 15 Января.

Статьи:

№. 2, 1 Февраля.

№. 1, 15 Janvier.

Mémoires:

№. 2, 1 Février.

Статьи:

№. 3, 15 Февраля.

Доклады о научныхъ трудахъ:

Mémoires:

№. 3, 15 Février.

Comptes-Rendus:

1912. № 1.

ИЗВѢСТІЯ

ИМПЕРАТОРСКОЙ АКАДЕМІИ НАУКЪ.

VI СЕРІЯ.

15 ЯНВАРЯ.

BULLETIN

DE L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES

DE ST.-PÉTERSBOURG.

VI SÉRIE.

15 JANVIER.

С.-ПЕТЕРБУРГЪ. — ST.-PÉTERSBOURG.

ПРАВИЛА

для изданія „Извѣстій Императорской Академіи Наукъ".

§ 1.

„Извѣстія Императорской Академіи Наукъ" (VI серія)—„Bulletin de l'Académie Impériale des Sciences de St.-Pétersbourg" (VI série) — выходятъ два раза въ мѣсяцъ, 1-го и 15-го числа, съ 15-го января по 15-ое іюня и съ 15-го сентября по 15-ое декабря, объемомъ примѣрно не свыше 80-ти листовъ въ годъ, въ принятомъ Конференціею форматѣ, въ количествѣ 1600 экземпляровъ, подъ редакціей Непремѣннаго Секретаря Академіи.

§ 2.

Въ „Извѣстіяхъ" помѣщаются: 1) извлеченія изъ протоколовъ засѣданій; 2) краткія, а также и предварительныя сообщенія о научныхъ трудахъ какъ членовъ Академіи, такъ и постороннихъ ученыхъ, доложенныя въ засѣданіяхъ Академіи; 3) статьи, доложенныя въ засѣданіяхъ Академіи.

§ 3.

Сообщенія не могутъ занимать болѣе четырехъ страницъ, статьи — не болѣе тридцати двухъ страницъ.

§ 4.

Сообщенія передаются Непремѣнному Секретарю въ день засѣданій, окончательно приготовленныя къ печати, со всѣми необходимыми указаніями для набора; сообщенія на Русскомъ языкѣ — съ переводомъ заглавія на французскій языкъ, сообщенія на иностранныхъ языкахъ—съ переводомъ заглавія на Русскій языкъ. Отвѣтственность за корректуру падаетъ на академика, представившаго сообщенія; онъ получаетъ двѣ корректуры: одну въ гранкахъ и одну сверстанную; каждая корректура должна быть возвращена Непремѣнному Секретарю въ трехдневный срокъ; если корректура не возвращена въ указанный трехдневный срокъ, въ „Извѣстіяхъ" помѣщается только заглавіе сообщенія, а печатаніе его отлагается до слѣдующаго нумера „Извѣстій".

Статьи передаются Непремѣнному Секретарю въ день засѣданія, когда онѣ были доложены, окончательно приготовленныя къ печати, со всѣми нужными указаніями для набора; статьи на Русскомъ языкѣ — съ переводомъ заглавія на французскій языкъ, статьи на иностранныхъ языкахъ — съ переводомъ заглавія на Русскій языкъ. Корректура статей, при томъ только первая, посылается авторамъ внѣ С.-Петербурга лишь въ тѣхъ случаяхъ, когда она, по условіямъ почты, можетъ быть возвращена Непремѣнному Секретарю въ недѣльный срокъ; во всѣхъ другихъ случаяхъ чтеніе корректуръ принимаетъ на себя академикъ, представившій статью. Въ Петербургѣ срокъ возвращенія первой корректуры, въ гранкахъ,—семь дней, второй корректуры, сверстанной,— три дня. Въ виду возможности значительнаго накопленія матеріала, статьи появляются, въ порядкѣ поступленія, въ соотвѣтствующихъ нумерахъ „Извѣстій". При печатаніи сообщеній и статей помѣщается указаніе на засѣданіе, въ которомъ онѣ были доложены.

§ 5.

Рисунки и таблицы, могущія, по мнѣнію редактора, задержать выпускъ „Извѣстій", не помѣщаются.

§ 6.

Авторамъ статей и сообщеній выдается по пятидесяти оттисковъ, но безъ отдѣльной пагинаціи. Авторамъ предоставляется за свой счетъ заказывать оттиски сверхъ положенныхъ пятидесяти, при чемъ о заготовкѣ лишнихъ оттисковъ должно быть сообщено при передачѣ рукописи. Членамъ Академіи, если они объ этомъ заявятъ при передачѣ рукописи, выдается сто отдѣльныхъ оттисковъ ихъ сообщеній и статей.

§ 7.

„Извѣстія" разсылаются по почтѣ въ день выхода.

§ 8.

„Извѣстія" разсылаются безплатно дѣйствительнымъ членамъ Академіи, почетнымъ членамъ, членамъ-корреспондентамъ и учрежденіямъ и лицамъ по особому списку, утвержденному и дополняемому Общимъ Собраніемъ Академіи.

§ 9.

На „Извѣстія" принимается подписка въ Книжномъ Складѣ Академіи Наукъ и у коммиссіонеровъ Академіи; цѣна за годъ (2 тома—18 №№) безъ пересылки 10 рублей; за пересылку, сверхъ того, 2 рубля.

Извѣстія Императорской Академіи Наукъ. — 1912.
(Bulletin de l'Académie Impériale des Sciences de St.-Pétersbourg).

Manichaica III.

Von C. Salemann.

(Der Akademie vorgelegt am 28 sept. / 11 oct. 1911).

Die samlung Turfanischer altertümer des k. r. consuls in Urumči, hrn. N. Krotkov, welche i. j. 1908 hieher gelangte[1]), enthielt unter anderem auch eine anzal fragmente in manichaeischer schrift, leider zum grösten teile ganz geringen umfanges. Im laufe der zeit sind noch merere stücke hinzu gekommen, da hr. Krotkov seine bemühungen unermüdlich fortsezte, biß es im widerum gelungen ist eine statliche sammlung meist uigurischer und 'soghdischer' schriften, so wie außer ein par kleinen stücken ein fast volständig erhaltenes manichaeisch-persisches blat dem Russischen Comité zu erforschung Central- und Ost-Asiens zu zu stellen. Als mir vor einigen wochen dise lezten Manichaica übergeben wurden, da fand ichs wol an der zeit das seit meiner lezten mitteilung[2]) hier zusammen gekommene material—darunter noch zwei stücke, welche hr. akademiker v. Oldenburg von seiner expedition 1909 mit gebracht hat—zu bearbeiten und den fachgenoßen zur kentnisname vor zu legen. In Turfanicis haben wir ja gelernt uns bescheiden, und freuen uns über jede erweiterung und vertiefung unserer kentnis des Mittelpersischen, welche so manches noch so unscheinbare fragment zu bieten im stande ist.

Im vor ligenden artikel sollen lediglich die texte mit geteilt und, wo möglich, übersezt werden. Einer begründung meiner auffaßungen sol der nächste gewidmet sein, der nachträge zu meinem glossare in den Manichäischen Studien I bringen wird.

Zum schluße wil ich bemerken, daß die clichés genau in der größe der originale gehalten sind, ob wol dises verfaren mit einigen unbequemlichkeiten verbunden ist.

---

1) Bibl. Buddh. XII. Ṭišastvustik (St. P. 1910), p. I.

2) Manichaica I: Bull. de l'Ac. Imp. d. St. P. 1907 p. 175 ff.

S 6 (Kr 4).

Als erstes stük sei hier ein fragment manichaeischer notenschrift, wenn ich sie so nennen darf, auf gefürt, welches zum cantillieren in einzelne silben zerlegte wörter enthält. Zwei solcher stücke hatte schon **Müller** in transcription veröffentlicht (M 64, p. 92, und Lb, p. 29), und auf den nutzen diser 'zerdenten' schreibweise für die lautlere des Mittelpersischen habe ich Man. St. I, 152 hin gewisen, eben unter berufung auf unser fragment. Es ist die äußere obere hälfte eines blattes.

Der text lautet also:

R נמאין עכתאוישן [עי?] תו בוזאגר שהרדאר אבשדאג ראשתיגר משיהאה:

d. h. «Vererung und lobpreiß dir erlöser herscher ....-ender gerechter messias». Man beachte נמאז und wol auch שהריאר in der widerholung.

V...ם אנושג רושן והישת: עין ין אמורזן כלאן: וישמגיד סארמינין: נמאצום וינאה נגאדום פדגירו נגושום וינדישן ציד בוחאם:

d. h. «....das unvergängliche lichte paradis. Auch diß (ist ein) großes

verso b		recto a
מי ‿ ‿ ⊙ אנו ‿ וו — שא ‿ ⊙	1	בוז[א]גר שהרדאר אב̄שדאג
יגא — גי — רו — ו — ו‿ ⊙ שא‿	2	ראשתיגר משיהאד▭ ⊙⊙ ⊙⊙
נו‿ ⊙ וא — יג̄א — הי‿ י — ישת	3	נא — יגא‿ ⊙ יגא — יגא — מא‿
עין ץ אמורזן כלאן	4	יגא‿ ⊙ א — יגא — ז̄י — י — סתא‿
וישמינד סארמינין	5	⊙ יגא — יג̄א — וי — ‿ ⊙ י — י‿ ○
נמאצו▭ ויניאד▭ נגאדו▭	6	י — שא — ני — י — תא — יגא‿
פדגירו נגושו▭ וינדישן	7	וא — יגא — בו‿ ⊙ ו — ו — ו‿
ציד בוהאם ⊙ ⊙ ⊙נמא‿	8	ו — ז̄א — יגא‿ ⊙ יגא — יגא‿ ⊙
יגא‿ ⊙ יגא — יג̄א — זו — ו‿	9	יגא — רי — י — שא — יגא‿ ⊙ יג[א
[ו]‿ ⊙ ו — מא — וי‿ ⊙ י — י — י‿	10	יגא‿ ⊙ יגא — הא — רי — י ⊙ [א?]
יג]א‿ ⊙ גא — ג̄א‿	11	יגא ⊙ רי — י —

— R 5, V 3.9 steht doppeltes נ für ג, nicht aber V 11 — V sind zeile 4 und 5 rot geschriben.

vergebungsgebet (2 worte 'soghdisch'). Mein beten schaue, meine vererung(?) nim an, höre mein flehen........».

S 7 (Kr 3)

Das folgende stük bietet einen etwaß längeren text, der sich auf zwei (oder merere?) lobgebete verteilt. Am untern rande ist das blätchen volständig, wie vile zeilen oben felen, läßt sich nicht bestimmen.

recto b		recto a
. . . .	1	. . . .
ב״	2	,שן עיג
אוד אביוזנדיה ⊙⊙ פד	3	//דיה ⊙ אוד ואז
טן אוד גיאן ⊙ דא או	4	עי והמגאן רושנאן
ז̄אידאן אוחבידה— ⊙	5	⊙ אהראמ—ד אביזג
	6	או מאניסתאנאן
	7	עי אנושגיה—
	8	אומאן פריסתאנד
אפריון עי פריסתגאן	9	פרייה טרס אוד
פריסתגאן רושנאן ⊙	10	ורוישן ⊙⊙ או אמה
ז̄מוגאן כירדגאראן ⊙	11	ארדאואן פאכאן ⊙ ן̈
באאן טהמאן אוד	12	ניושאגאן הורואנאן
מהריספנדאן עסתאודן	13	או פראזישת אוד

b		S 7a
⊙ חיאראן זורימנדאן ⊙	14	זֿאידאן אוה בידה
פהריזינאגאן ניואן	15	
⊙ אוד נחומבאגאן	16	
עי רבם אוד וצידג	17	אפריד חיב בידה
עיג יזדאן ⊙⊙ עסתוד	18	עין רוץ יוזֿדהר ⊙ פד
אוד אפריד חיב —	19	כֿויש אפרין עי זינדג
בוינד פיש יישו]ע	20	אוד פאך ⊙ קומאן
verso d		verso c
ד׳׳	1	. . . .
זמאן או]ה בידה	2	ן׳
	3	עין דין יוזֿדהר
	4	עיסטאנד ⊙ אוש
באאן רושנאן אוד	5	נחומבאנד פאיאנד
מחריספנדאן עסתאודן̈	6	אוד פהריזינאנד ⊙⊙ ו̈
פריסתגאן רואנצינאן	7	פד עספר עי רושן ⊙
⊙ פדירואגאן עי גריו	8	ו̈ מגין עי הוכתיגאן
זינדג ⊙ כֿוד פדיראנד	9	⊙ אוד פד ניזג ניו עי
אץ אמדה עין מהר	10	רזמיוז ⊙⊙ פדייזאנד
אפרין ו̈ עסתאושן	11	ואנאנד אנאמאנד
ו̈ קירבג קירדגאן	12	אוד דור כונאנד ⊙ אז
באר אוד וחיבגאהרי	13	ויספאן דושמינגן
עי וחמן רושן ⊙ אוש	14	עי ראסתידה אוד
אזיש אאיאד זור ו̈	15	פתיאראן עי כירבגיי
נירוג ⊙ ו̈ פאסבאני	16	⊙ אוד ויספ ריזישן
קירבג ⊙ או המאג	17	אוד אאיב עי
דין יוזֿדהר ⊙ פראי אוד	18	אדורין ⊙⊙ צשם עי
ויש אבר אמדה	19	רי]שכין אוד דיל
ארדאואן ו̈ ניושאגן	20	ע]י דוכֿונד אחרמין ⊙

Zu Ra 5 vgl. Rb 17: am ende wol eher zeilenfüllung, als °גיה; man möchte wol °גאן lesen, wenn nur der punkt an dem ג nicht zu deutlich erschine — Rb 9 rot — man beachte, daß die gruppe פר lediglich mit dem r-punkte bezeichnet ist —

Die übersetzung hätte etwa zu lauten:

«. . . . .(Ra 3) und die fürung der lichten Vahmane möge hinauf leiten den(?) unbeflekten zu den wonungen der unsterblichkeit. Und uns mögen sie senden reichliche furcht und glauben, uns den gerechten reinen und den hörern mit guter sele, auf fürder hin und ewig hiezu geschehe es».

«(Ra 17) Gelobet sei diser heilige tag mit seinem eignen lobe dem lebendigen und reinen, auf daß uns. . . . . .».

«. . . .(Rb 2) [sie verleihen?]. . . . . .und unverderbtheit an körper und sele. Biß auf ewig hiezu geschehe es».

«(Rb 9) Lobpreis der engel. — Engel lichte,. . . . . woltätige, götter starke, und elemente geprisene, helfer kraftvolle, behüter tapfere, und bewarer des volkes und des außerwälten der götter! Gelobet und geprisen seien sie vor Jesu. . . . .

. . . .[*etwa*: zum heile] (Va 2) dises heiligen glaubens sollen sie stehn, und in bewaren schützen und behüten; und mit dem lichten schilde, und dem zuverläßigen. . . . . . und mit der tapfern lanze, der streitbaren, mögen sie an greifen (?) besigen ab wenden und weit weg schaffen alle feinde der warheit und widersacher der frömmigkeit, und alles zerfließen und die hölle die feurige, das auge des neiders (*oder:* das neidvolle auge) und das trachten des verfluchten(?) Ahramên. . . . . . (Vb1) auf. . . .zeit hiezu geschehe es».

«(Vb 5) Götter leuchtende und elemente geprisene, engel selensammelnde, empfänger des lebendigen geistes! Ja sie mögen entgegen nemen von uns disen spruch, lob und preis, und frommer werke frucht(?) und die . . . . . . des lichten Vahman. Und davon komme kraft und stärke und der behütung gutes werk zu der ganzen heiligen lere (gemeine), reichlich und (immer) mer über uns die gerechten und hörer».

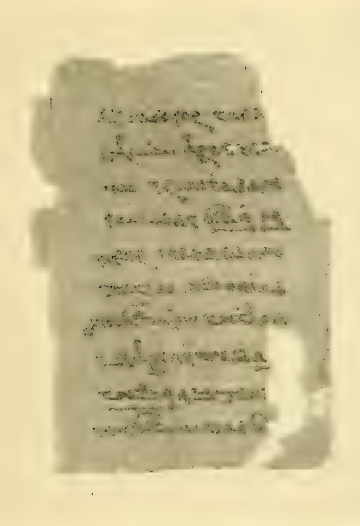
S 8 (Kr 2).

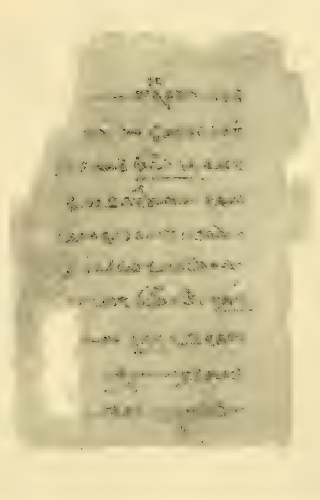
Im dritten fragmente finden wir, wie mir scheint, das erste beispil des mittelpersischen epischen versmaßes, zu 8+8 silben, wie es auß den awestischen yašten längst bekant ist, — des iranischen šlôkas. Ob ich recto und verso richtig bestimt habe, mag fraglich bleiben.

Die folgende umschreibung und übersetzung sol nur ein versuch sein, zur vollen begründung meiner these genügt sie freilich nicht.

hrêvaþagân ? rôšnân ʿim rây kušt hênd
uđ âþrônân ʿim rây môyênd.   vispân šahrân xvađ sist dârêđ
uđ pađ *xvar uđ mâh
xvađ ʿəspêzd? awar šahr zên ast   uđ nêzag ʿêg Ȯhərmizd bê
kê xast dušmên uš kand az bun.   harvisp amâh vigrâđ ʿêstâm
ku pâđrôcag pađ amâh? bôxsâđ   [čê] tahm ast uđ. . . . .

«Pontifices (?) illustres illius causa occisi sunt, et sacerdotes illius causa lamentantur. omnes potestates ipse infirmas (?) tenet, et per semet ipsum (solem ?) et lunam. . . . . ipse super regnum custodia (telum ?) est, et hasta Oromazis dei, vulneravit inimicum et eum evulsit e radice. omnes nos experrecti stemus, quo in diem per nos (pro nobis?) salvet, nam fortis est et. . . . .».





S 8 verso b		recto a
שהר ⊙ זין אסט	1	הריבתנא —ן]?
אוד ניזג עיג	2	רושנאן עים
אוהרמיזד בי	3	ראי כושט הינד
כי כֿסט דושמין	4	אוד אאתרונאן
אוש כנד אז בון ⊙	5	עים ראי מויינד
הרוסיף אמרה	6	⊙ ויספאן שהראן
ויגראד עיכטאם	7	כֿוד סיכט דארי]ד
[⊙]כו פאדרוצג פד	8	אוד פד כֿוד או]ד
א]מרה בוכֿסאד	9	מאדה · כֿוד .
· טהם אסט אוד	10	עכפיזד אב[ר]

R8 möchte man כֿור lesen, der punkt stünde aber zu nidrig —

S 9 (Kr 1911, n° 1).

Ich laße hier unser gröstes zusammen hängendes stük folgen, welches wir der neuesten sendung des hrn. Krotkov verdanken. Es ist ein fast volständig erhaltenes blat von 22 × 13 cm., zweispaltig zu 34 zeilen von je 3,1 cm. länge.

S 9 recto

a

ע[י] זינדכריי

דיואן אושגראן
אאשוב קירד
היארידה ראי עי
כ̄ויש גריו ⊙⊙ אוש
אץ ננם עיג
דיואן אוד אז̄ רים
עי דרוכ̄שאן כירד
אנאד עין נסאדה
אוש כ̄וד אנדר אוירד
פסאש אץ פנז̄
אמהראספנדאן זין
עיג אוהרמיזד כ̄ודאי
נהריסיד גיאן עי
כ̄וב אוש בסט
אנדר נסאדה ⊙⊙
צאוניש כור אוד
קר קירד אביאוש
אוד ויפ̄תג כו פ̄רתום
ני דאנאד בונישט
אוד נאף̄ עי כ̄ויש
⊙⊙ קירדוש נסאדה
אוד זינדאן שׁ̈ בסט
גיאן וידראי אום□
זינדאניג אפרחינד
דיו דרוכ̄ש אוד הרו
פריג ⊙⊙ ראסתוש גיאן
ב]סרת אנדר נסאה
▨▨▨וכ̄נד שׁ̈ קירד
▨▨▨רת אוד דרונד (ob זישת ?)
▨▨▨?ין וְ כינואר⊙⊙
ביד] אוהרמיזד עי
כ̄ודאי] אבכ̄שאידוש
▨▨ גיאנאן אוד פד
תנדים?] עי מרדוהמאן

b

אוכ̄יסת אנאד
פ̄רוד או זמייג ⊙
שראסינאדוש אאז
עי דרונד אוש כירד
אסרת צשמגאדה
אוש אשקארג באת
גמוד חרוצי בוד וְ
בואד ⊙⊙ תכ̄תיהאיוש
קירד פידאג כו עין
נסאה עי פדין
ני אוהרמיזד עיג
כ̄ודאי קירד אוש
נייץ גיאן וכ̄ד
בסת אנאד ⊙⊙ זי[ו]ר
גיאן עיג ניובכ̄ט
ריסתאחיזיש בו[נ]ד
אנאד ורויסתווש
דאנישן עי אוהרמזד
עי ניו כ̄ודאי ⊙⊙ הרו
ויספיש אנדרז. אוד
פ̄רמאן אוד מוהר עי
כ̄ואשתיי וזישתיהאת
פדיריפ̄ת אנאד צאון
גורד עי קירדגאר ⊙⊙
נסאחיש עי מרג
פ̄ראמוכ̄ת וְ ב[ו]ד
בוכ̄תג או זאידאן
אוד אול אחראפ̄ט
או וחישת או האן
שהר עיג פרוכ̄אן

או מן גו שחריאר
אריאמאן אום□

S 9 verso

מידאן אג ... אן

c

אבהום פוס
עי פֿריהסתום
אבר זמאן עירת
אמדישנידה כא
פד אבדומידה
אאיי ⊙⊙ בוזיגר וזרג
וציהאגום גו אבר
האן זמאן שׂ נישאנאן
⊙⊙ גואגאן ארדאואן
אוד וצידגאן ציי
מאנאג הינד אנדר
שחר ⊙⊙ זרוזן גיה וְ
כואסתג ני נדֶיספינד (ob °נייכפ?)
ע]ים ראי מורזיהינד
⊙⊙ הא עין כֿישמין
פאדכשאי דא או כיי
נון חמיו שאייחיד ⊙⊙
וידראי אוד נאף
עי כֿואשתיי דא או
קיי מורזיהיד ⊙⊙
זיראן ארדאואן עיי
מורזיהינד ⊙⊙ גואם
כושאן צי פאדשנואר
⊙⊙ הואמוזד תוכם
גו אבר ואנישן עי
דר[ונ]דאן עיג אבראסט
ח[י]ם ⊙⊙ תחם אוד ניו
פום עי דושיסט
וציסתיש צימיש
פורסיד ⊙⊙ זותר האן
זמאן רזמאה ראי
סאראן המייס
אאואמאן כא צאון
אב פד דידאן דוינד ⊙⊙

d

נזדיך מד פֿראץ
האן זמאן ⊙⊙ רוזדאן
אהלמוגאן כי נון
נאזינד ואניהינד
פד תו עי כֿישמין.
מורזיהינד צונישאן
מורזיד אוד ⊙⊙ תוזינד
חרו צישאן ונסת ⊙⊙
נאזינד אוישאן כי
גרייד הינד וְ גריינד
עימין כי נון כֿנינד ⊙⊙
סוגואר אוד נאף
עי כֿואשתי בואדיש
רויישן וְ פהריזישן
אברדר אץ קישאן
אוד נאפֿאן שאיחיד
עין דין ארדאיה ⊙⊙
פד עסטאושן דהין
ויאבאנד צשמגאן
עיג אבאן זינדגאן ⊙⊙
צייד ייזייד וְ פֿרסרייד
צי גזד האן זמאן
עיש נישאנאן ⊙⊙
כֿוניהיכרת אנידגאן
ויחאדאן ע[י] שהריאר
⊙⊙ דפֿידגידה אוד (ob °זפ?)
אוישתאבידגיידה
פאדשנוהריד א[ץ ?
זיהר עיג זאי[דאן ⊙⊙
שחריאר מאנ[ידה
כֿודאון וכֿד א▨
נישאן עיג ▨
בורזיסרת ⊙⊙ תג▨
עסטאוד פד או

Der erklärung dises wertvollen blattes stehn nicht geringe schwirigkeiten, teils sprachlicher, teils sachlicher art entgegen, da die hier berürten leren des manichaeismus in den bißher bekanten texten nicht genauer dar gelegt sind.

Zunächst ist es klar, daß das blat zwei selbständige stücke enthält. Das erstere, mit der überschrift *Zîndak(k)arîh* 'Vivificatio', handelt von der befleckung und erlösung der sele. Da aber der anfang verloren ist, — er muß vom urkampfe des guten und bösen princips gehandelt haben, — so ist die handelnde (böse) person, das durch *-iš* bezeichnete subject der meisten sätze der ersten spalte, one benennung gebliben, waß ich bei der benutzung des folgenden versuches einer übersetzung im auge zu behalten bitte[3].

(Erste spalte). Die verderblichen teufel machten einen aufrur zur hilfe für iren eigenen geist. Und auß dem kote (?) der teufel und auß dem unrate der hexen brachte er hervor dise *nasâh* (unreinheit), und versezte sich selbst da hinein. Darauf auß den fünf elementen, der leibwache des gottes Ohrmizd[4], ...-te er die schöne sele und feßelte sie in die unreinheit. Da er sie (d. h. die sele) blind und taub gemacht hatte, (so war sie) one bewustsein und verwirrt (?[5]), so daß sie zuerst nicht erkante den urgrund und nabel (d. h. herkunft) irer selbst. Er machte ir die unreinheit und das gefängnis (d. h. zum gefängnis) und schloß die . . . . sele ein. Und mich den gefangenen bedreuen (?[6]) die teufel hexen und alle feen. Alsbald verschloß er die sele in die . . . . . unreinheit, und machte sie . . . . . . und böse, ...-haft und voller haß. [Aber gott] Ohrmizd erbarmte sich [diser ?] selen, und in [der gestalt (?) von] menschen *(zweite spalte)* versenkte (?) er sie hinab zur erde. Er verscheuchte (?) ir den bösen Girteufel und hat sie mit augen sehend gemacht, und zeigte ir offenbarlich alles waß war und sein wird. Eiligst (?) machte er ir klar[4]), daß dise fleischliche unreinheit nicht gott Ohrmizd gemacht habe, und er auch nicht die sele . . . . . . gefeßelt habe. Die einsichtige sele des glükseligen, ir ward die auferstehung, sie glaubte an die weisheit des Ohrmizd, des guten gottes. Aller art unterweisung und befehl und das sigel der ergebenheit[7]) nahm sie eifrigst an wie ein tatkräfti-

---

3) Zur ganzen darstellung vgl. die parallelen auß der urgeschichte bei Kessler, Realencykl.³ XII,217 — 4) Хормузта тäңрi оҕланi беш тäңрi (Chuast. L p. 8,7) erklärt unser *zên*, wie widerum unsre stelle Radloff's deutung des wortes оҕлан (oben p. 870) bestätigt — 5) Vgl. öгсÿз кöңÿлсÿз l. c. 9,1; бiлiгсiз öгсÿз 10,8 — 6) Oder: «mir. . . .sind. . . . .», wenn אפ־ הינר zu teilen ist — 7) Vgl. тöрт јарук тамҕа кöңÿлмÿзöä тамҕаладымыз: бiр

ger held. Die unreinheit des todes zog sie auß und wurde erlöst auf ewig und hinauf geleitet zum paradise, zu jenem reiche der seligen.

Das andere stük, dessen verstümmelte überschrift ich nicht zu deuten im stande bin, handelt vom jüngsten tage, und zwar in form eines gespräches zwischen dem gläubigen und seinem lerer, als welcher zum schluße vielleicht Mani an gerufen wird. Doch das bleibt zweifelhaft, da die lezten zeilen sich nicht ergänzen laßen und das ende felt. Meine auffaßung ist auß folgender übersetzung zu ersehen.

c1 Zu mir sprich, herr [und] freund, und *(V erste spalte)* belere(?)
mich, o son des vorzüglichsten, über die zeit deiner zukunft, wann am
lezten du kommest[8]. Großer erlöser, mein lerer, sprich von jener zeit
und iren[9]) zeichen.
10 — «Redende sind die gerechten und auß erwälten, denn woner sind
sie im reiche. Goldwert(?) hab und gut achten(?) sie nicht, darum er-
langen sie vergebung».
— Ha, diser zornige machthaber, biß wann sol er nun (noch) immer
20 herschen? . . . . und der sproß der ergebenheit, biß wann wird er
vergebung erlangen?
— «Die einsichtigen sind die gerechten, welche vergebung erlangen».
— Sage mir[10]), welche befridigung inen (zu teil) wird. Der du vom
stamme derer, denen vergeben worden, sprich von der besigung der
sich überhebenden bösen.
Der starke und tapfere son des geliebtesten lerte, um waß ich in
gefragt:
30 — «Verschiden sind für jener zeit kämpfe die jare gegen die
zeiten, wann wie waßer in den augen sie dahin eilen[11]). *(zweite*
d1 *spalte)* Nahe gekommen ist's an jene zeit. Die girigen ketzer,
welche nun frolocken, werden besigt von dir dem zornigen. Sie er-
langen vergebung, wofern er inen vergibt, und büßen alles waß sie
10 verbrochen. Es frolocken die, die geweint haben, und es weinen jene,
die nun lachen. (Wer) bekümmert und ein sproß der ergebenheit (ist,
im) wird werden wachstum und bewarung, höher als alle sekten und
geschlecht erherscht diser lere gerechtigkeit. Zum lobpreise werden den

---

амраимак, Азруа тäңрі тамҕасі Chuast. R79 St 77. Beim suf. poss. 3sg. bleibe ich bei der schreibung mit -i, troz Melioranskij's einwendungen, Zap. VOIRAO. XII, 51ff. — 8) wol metrisch $3 \times 9 + 7$ silben — 9) Das wort «iren» kan sich so wol auf «zeit» als auf «zukunft» beziehen—10) Ich trenne נו־אם, list man נואם, so wäre «laßt uns sagen» zu übersetzen— 11) Dise übersetzung ist durchweg conjectural —

mund auf tun (?) die quellen der lebendigen waßer: Leret opfert und lobsinget, denn nah ist jene zeit, deren zeichen (das ist). Geprisen sind die herbei gefürten (?), die . . . . des herschers; . . . . . -heit und eifrigkeit sind befridigt durch das ewige leben». Herscher Mani (?) . . . . herr . . . . . zeichen des . . . . . höchsten . . . . . gelobet mit . . . . . ».

Nachdem wir uns, so weit es an gieng, mit dem inhalte dises blattes bekant gemacht haben, dürfte die frage auf geworfen werden, ob es nicht dem auß dem Fihrist bekanten buche Manis entstammt, welches den titel سفر الاحياء fürt, nach Bêrûnî كنز الاحياء, nach den Griechen Θησαυρὸς ζωῆς und bei Augustinus Thesaurus[12]). Daß Mani sich in seiner eignen schrift an ruft, wie es scheint, könte man freilich hin gehn laßen, aber einen zwingenden grund für die bejahung meiner frage wüste ich nicht an zu füren. Denn sicherlich wird es noch andere schriften über das selbe thema gegeben haben, worauf schon der im ersten St. Petersburger fragmente erhaltene titel: *awar vîst uḋ dô kârəcâr êg* ⸬ *âmaδišnîh êg Jišû*; *zînda(k)kar* (S 1,12-13) einen hinweis bildet. Darum mag das gesagte genügen[13]). —

Ich gehe nun zur mitteilung der übrigen fragmente über, indem ich versuche sie nach der sprachform zu ordnen. Die bestimmung der vorder- und rükseite ist, wie in den meisten fällen, nicht ganz sicher, daher stelle ich die erhaltenen ränder nach außen.

	b	S 10 (Kr. 1911 n⁰ 4).	a	
	felt	1	//////	
	כ‥ גריו דאנ/	2	//עי בזנ//	
rote einfaßungslinie	עזואריד ⊙ ן̈ אמאה	3	‥דהר אנדר כי וין/	rote einfaßungslinie
	▭ או עזוארדן עיג	4	מאנינד אוד ואצאדג	
	אן כ̄ונד הום כו כא הפתאן/	5	או באביל אדיהינ]ד	
	מאם איג הפת השאגירד/	6	אץ אנדר בא אוז /	
	פד תנואר עי נוג	7	‥כ̄ישמג ויפתג ק/	
	אוד קא עימישאן]	8	עינביץ ראז צי	

Zeile 8 hat die seite ab geschloßen. Die schrift ist groß und deutlich, so daß an der lesung עינביץ kein zweifel besteht; auch stehn die buchstaben so nah an einander, als ob es ein wort wäre. Vor כ̄ישמג aber scheint ein buchstabe auß gerißen zu sein.

12) Kessler I, p. 203—204 — 13) Übrigens beachte man die punkte unter dem ר b4. c34. d19.21 und dem ן d5.16 —

S 11 (Kr 1911 n⁰ 2)

Das folgende stük bildet den rand eines großen blattes, das noch jezt fast 23,5 cm. hoch ist, ein gerechnet den untern unbeschribenen rand von 3 cm.; wie vil oben felt, läßt sich nicht bestimmen. Von der großen schönen schrift sind in den sechs ersten zeilen nur die ersten buchstaben, zum teil nur in resten, erhalten und zwar:

b		a
1 ר — 2 ג — 3 ד — 4//ור — 5 ז — 6//ר —		1 א — 2 א — 3 ש — 4 פ? — 5 // — 6 נ —
דר]כ̄ת	7	ה
ם	8	פד
ו̈ פד	9	או
פ]דינג	10	עי
אוש	11	פדינג
/ץ דרכ̄ת	12	חינד
/אן ו̈ פד	13	חאן ז/
א]וד דאניד	14	אוד אץ
/היד ו כוד (die punkte verwischt)	15	נסאר—
/ן שהראן אוד	16	אוד המב/
עי פרהיד פדיש	17	עי רושן גי//
א]דור ואד ו̈ ארדאו	18	אוד הרו דונאן //
פ]ד אדור אביסתן בויי	19	אוד אובאיד⊙⊙
/יחיד ו̈ פד ואד פרוריהיד ו̈ פד	20	חינד⊙⊙
/ריהיד אוד זיויד⊙⊙ ⊙⊙	21	אוד אבר עין ם
/אן אאון דאניד כו עימישן	22	אץ דהין עיג א/

(links: rote randlinie; rechts: rote randlinie)

S 12 (Kr 1911 n⁰ 3)

Von den resten eines ab gerißenen buchdeckels habe ich zwei längere stücke ab lösen können, von welchen das erstere (19,5 × 5,75 cm. an den weitesten stellen) einseitig beschriben ist; das andere (21,9 × 5,5 cm. eben so) trägt auf beiden seiten schriftzüge und zeigt an dem einen rande spuren einer zweiten schriftspalte. Dazu kommen noch zwei ganz kleine stükchen, die sich nicht an passen laßen. Wir haben somit lauter defecte zeilen vor uns, waß die entzifferung um so mer erschwert, als die feine schrift durch abreibung und kleister schon genügend gelitten hat. Waß ich habe lesen können, ist im folgenden mit geteilt.

Vom fragmente *a* laßen sich die obersten vier zeilen nicht mer lesen; die folgende wie alle übrigen nach links ein gerükte zeile zeigt den anfangs-

schnörkel der überschrift, und darauf ist der raum von etwa siben zeilen frei gelaßen. Dann beginnt der text in um ein geringes kleinerer und engerer schrift, als in n⁰ 9.

S 12

	a		a		a
1	שחרד/	10	פריסתאֶ/	19	▨וש כֿויב//
2	ארדיג	11	אוישאן	20	קירד אוד פ/
3	פד וים/	12	ויסאינאד אר//	21	סאראראן
4	בזגאן	13	סנאן שחראן///	22	אבר אויש]אן
5	ניראפת ח/	14	פרזאפת אוש	23	ויספ▨
6	עי ורג//	15	בזקראן א/	24.25	unbeschriben
7	הינד צ/	16	כֿישמינאן	26	איג תיזיר⸺
8	צאון כ]א	17	באאן אח/	27	אר עימ/
9	אוש	18	אין דרוכֿשאן]	28	אבדאגא/

z. 14 villeicht פרזריפת — z. 17 das ח unsicher — warscheinlich folgten noch einige zeilen —

Beim zweiten stücke sind von den ersten zeilen nur ganz geringe reste erhalten, dann folgt in *b* nach der 19[ten] und in *c* nach der 23[ten] zeile ein frei gelaßener raum von je zwei zeilen, und dann ein längeres breiteres stük mit spuren der anderen spalte. Mit hilfe der lupe und einer vergrößerten photographie habe ich folgendes herauß bringen können, wobei ich alle unsicheren lesungen, wie früher, mit drei punkten markiere.

S 12

	b	c
11	▨	פד פֶּרֶ/
12	/תאֶ/	/ץ א/
13	▨	רֶוזדיֶג
14	עשנא/	/נד כֿויב]ש
15	או]ש דאנֶא]ד	אגנין גר/
16	/אן זיואנד	/// צי פד יוד כֿוד
17	גחודג//	▨ כיֶ זֿו]תר?] הינד א/
18	/ד⸺ה ע///סאנ	▨ יך א]ו] יך ני מ/
19	ב]וכֿס___אנד	אוד כֿויש גריו צ/
20		//ינד אוד אבר ויםֶ/
21		/ד גוינד כו ויפתג
22	תים עי מִהי	נד אוד אוהאי אוֶ/
23	כֿוש אוד רושן	/ין וניודיר⸺ה //
24	א]גדך אוד סב___/	
25	עשנא.........אוב▭ דאניסת	

S 12 b

spuren der ersten spalte

עיג אבאג ד ויאוריד אן ה/
אֻום גריו אבאג גויד ויאו/
אום זור אבאג זור גויד א /
אומאן פיד יך חום אוד נ/
אנד כֿיר בוד אום דאניסת
חמויסאן כֿויבש גריו פד מני//
זֿודי כירד אום פד כֿויבש ג—//
וידאמאס דאשת אבר חאן
אבזאר עים אנאפת אוד בו/
כם איאד בוֶד צי בואד
אֶז היםּ איג ודימושת ב/
אום וידאמאס דאשת
אנד זמאן פד ודימושתידה
וידאמאס עי וס בוד
אום גריו פד נֶד אוד אץ אֶה/
זֿודי כירד כי נחריסת
פם מנוהמ[יד?]......י אץ או/
זֿודי קירד אום פד תס/
אץ בירון ..... קירד ?
תנואר רהיג פֶּד
ניזומאנימֶ דה

ganz verwischt

כי אביאב
בכת אוד נונץ חאן אנד/

S 12 c

spuren der zweiten spalte

/או דאניסת כא.... או האן קיש
/רג אום? צידֶ ויש אץ קישאן
/יֶריגאן אנדר חאן קיש הנאמאן
ב כי או// עין
ד פד תנואריג
פדין אוד פד //ף עי תנוארין
אוד פד //אשנאדידה עי
/רין פרהיד בוד הינד כי ויש אץ
/אן קישאן עשנאסיד חים
//ן חנגוץ נאם עים פד
/// תנואר אץ ויספאן מושאן
/וֶשנוד אום פרוידֶיש ניץ)(
///עי תנואר פד חאן קיש בוד
ס]אראראן אוד מחיסתגאן
/// קיש פד דאיגאניי עי נסא
/כֿת אסֹ [א]וד אץ רחיגיה פד
//ין פד ם ואד פד ברחם
נֶהריסט
//ד רֶיסתאן
./ד ני נֶציסרת

עי
כֿוד
/שאן עיג פירוז אץ
עי פידר חאן מיזדגתאציה

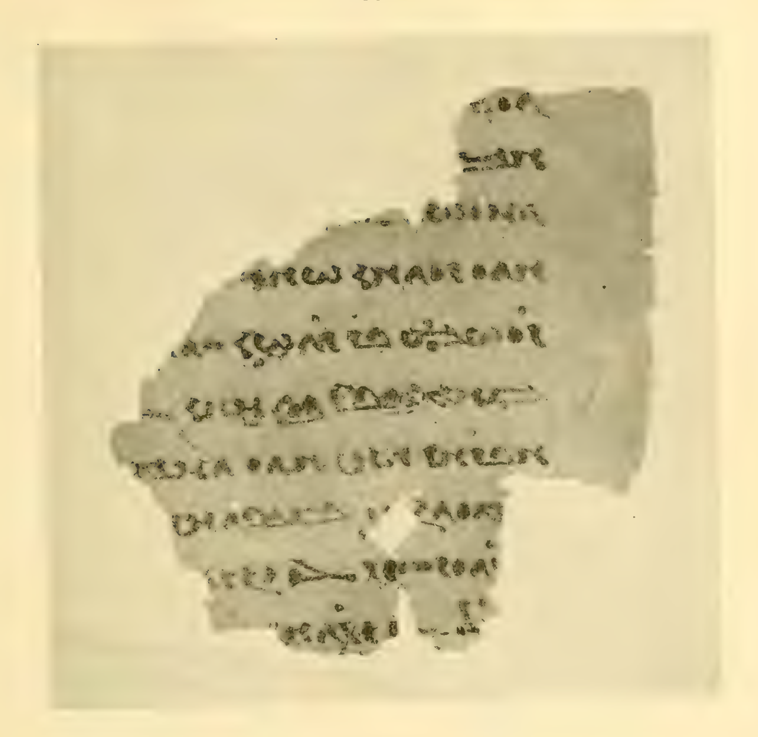
c 31.32 die ersten worte unsicher — 36 die beiden anfangsbuchstaben sind zu deutlich, als daß man קישאן lesen dürfte — 37 zu ende ein zeilenfüller —

Im größeren stükchen *de* hat jede seite 12 zeilen schrift, meist aber nur teile von wörtern. Ich füre nur an: *d*6 מזן אוד — 8 אוד גריֶו — *e*7 ניכת — 8 ודיריד 9 — ני /אוד אוכ.

Vom kleineren stükchen ist die eine seite ganz verwischt und unlesbar geworden; auf der früher auf geklebt gewesenen seite mit 9 zeilen list man noch: *f*6 ריגאן/ — 7 ציריה — 8 כֿורדיג.

a	S 13 (Kr. 1911 n⁰ 5).	b
אן//	1	וי///
עי	2	אב/
עי בי	3	והיש[ת] ע[י
פ]ד רזם▭ אאמוכ̄ת	4	אוי דיואן שאה
/ינד פד תאר זהר ו̈	5	רישק פד רושן ⊙⊙ ר///
(rand) /שן ∞ סיריד אנאר אאז	6	קאמיסט כין האן ע/ (rand)
/ינד מאד עי ויספאן	7	אפראד אץ אוי והמ/
/ש גראן אאשוב	8	▨מיוז▨ קסוץ
///ארי⸺ה ראי ע//	9	▨רויד⊙⊙יֻזד עי יזדא[ן
//וש̇ אץ? נם///	10	וזר]ג עי זרואן

Hier ist zu bemerken, daß das rätselhafte אנאר, welches in S 9 so oft auf trat, widerum nach dem praeteritum erscheint: b,6.



S 14

(Old. 1).

rand	b		a	rand
	///	1	//א//	
	/קם///	2	בזק]ר//	
	/נד אני ת/	3	ז׳]נדאן פרים/	
	בויד בין ▨חץ	4	אנדר חאן זינדאן ע....ת ח//	
rand	עי אץ אסמאן פ̄ראץ	5	הינד כיי אאיב אדורין עי	rand
	א]וכ̄יזיד אוד אדור עי אח▨	6	א[ו]ד דוד אנדר עזורדינד אושא]ן	
	/נדג אול אוחריד אוד פד	7	אץ איר חפתאד קופאן תכם/	
	/כ..סינד אוד אבר	8	אוד ניראפת הינ]ד	
	ח]אן דרוכ̄ש/	9	▨//רכיד ▨	

Das blätchen ist ser schlecht erhalten, darum ist die ergänzung a,2 zweifelhaft, um so mer, als ser bald nach dem defecten ק ein etwaß unter die zeile

hinab reichender rest eines zeichens erhalten ist; doch könte er immerhin vom ר her stammen. b,6 ולֿיזיד// sieht fast wie ולֿידיד// auß, auch ist das ו nicht ganz sicher.

Zu disem stücke gehört noch ein anderes kleineres one randspuren von ganz der selben hand, das sich leider aber nicht an passen läßt. Ich zäle die zeilen einfach weiter:

S 14 d	(Old 2).	c
/ים//	10	פד אם/
חאן דיוא[ן	11	/וושאן ני ח/
א]וד פד סאיג	12	האן רוץ ▨
/כת כי ען אק▨	13	.אות איאד ח/
פֶד זוד אץ מרדוהמ]אן	14	כֿישם עי בזג ק/
▨▨	15	felt

b	S 15 (Kr 17)	a
ע	1	/נג/
/ישנוחר פד םִ	2	עיםם עזנו/
rein	3	rein
/ון ד//י אוזכֿתי▨דה (ob ראי?)	4	כ//איד▨ פד דושארמידה
/ם פרמא ח▨ד אץ נם/	5	ונדישן ג מא ק/
rein	6	rein
ק נֶמב▨דֶ	7	//דאן /// /אד אורד
וני	8	ק/ ב

b	S 16 (Kr 14)	a
כ▨ד	1	
כ▨▨חן	2	//אנֶג▨
ץ או אוי//	3	//ספורד
//עי ו//גא▨	4	rein
פאיגוםִ	5	אורה
▨	6	▨

a3 der zeichenrest vor dem ס läßt sich nicht als ע deuten —

Dise beiden fragmente gehören in die mitte der zerrißenen blätter.

S 17 (Kr 30)

Es bildet das obere stük des blattes.

	b		a	
	אב פורכוניד עי אוזכׄת	1	אותאן פין ▨י רישכ/	
rand	פד בוי אאצאר	2	אוד ני בוים גראניג א/	rand
	frei	3	frei	
	//נאזא/	4	אין	
	▨	5	▨	

S 18 (Kr 24)

	b		a	
	דֶזג//	1	ו	
	בוד עיגׄ	2	אר	
rand	/וד דודיג	3	▨	rand
	מרג	4	אופֶ םֶ	
	/וד	5	תחמׄ/	

S 19 (Kr 32)

	b		a	
	ֱ/// פרֶזינ[ד	1	/פת חינד ⊙	
rand	אסת אֶין ת/	2	אוחרמיזד	rand
	אוי פד זמאן ז[מאן	3	/וגיש אבאג	
	פרזינדִ[א]ן ⊙⊙ פר//	4	▨וג דד//דראם?	

Die vierte zeile steht auf einem losen blätchen des selben papieres und zeigt den untern rand des blattes; auch die elegante schrift gehört sicherlich dem selben schreiber, nur ist sie in diser zeile noch etwaß kleiner.

S 20 (Kr 27)

Widerum ein stük auß der mitte.

b		a
▨ר ו//	1	/וד זיִ▨
/אן אושאן ▨ פדג/	2	/גאן ///ן אוש אר דו/
/שאדיין חושֶ▨	3	/ידגאן אוד אוי//
סִו	4	▨

b 3 steht die lesung sicher.

S 21 (Kr 11ª)

Das stük gehört in die mitte eines blattes, wie die folgenden.

b		a
ס......ג	1	▨
כ׳▭ נמ/	2	rein
//א▭ ▨	3	נְחִינד
ור ⊙ חי/	4	וְ ⊙⊙ פָּרֶי/

S 22 (Kr 25)

b		a
כ▨ ⊙⊙	1	▨נכ/
/שן ⊙⊙ א	2	ברח▭
/שוב/	3	/ארגאן דֶ
▨	4	//דא/

Der zwischenraum zwischen den beiden zeilenparen ist größer als innerhalb irer selbst.

S 23 (Kr 28)

	b		a	
	א ⊙	1	פּ	
randlinie	/אשתג ▨	2	▨ /רג ⊙⊙ //	randlinie
	//ד ויס[פאן] בגאן	3	אומאן אין דושחֶ//	
	//הֶרְזְ▨	4	א]וד גראן גְרָאְן	

S 24 (Kr 13)

Auß der mitte eines zweispaltigen blattes.

d	c		b	a
		1	▨	/גיי
/עיםְ	אִוד	2	זאיד]אן	/ץ כוֹיש
/הרו/	/תְ	3		/ד אוד

S 25 (Kr 9)

	b		a	
rand	/אד	1	ע	rand
	בוכֿתג	2	טו נא▭	
	יְן	3	▨	

S 26 (Kr 29)

Widerum ein stük auß der mitte, wie das folgende.

b		a
/שן ע	1	/קינ/
▨אוחנזִי	2	/וֶין בֶּאוג//
▨ת ⊙⊙ פדר//	3	//ם ▨ וֹ

b2 ist noch der kopf eines נ oder ת zu sehen —

S 27 (Kr 15)

b		a
אבר נציד	1	וישובישן
הינד או//	2	ח[ינד א///וד

a2 zwischen א und ו scheint noch ein zeichen gestanden zu haben —

S 28 (Kr 11)

Ein unteres stük, da der rand erhalten ist.

	b		a	
rand	/ויד כו חרִ▨	1	א]מיזינד ⊙⊙ או/	rand
	א]בר בראדר	2	גְרישנ/	

S 29 (Kr 33)

b גִוינד עים/ — אץ רושן a

Die höhe der buchstaben ist 4 mm. bei gewönlichen zeichen, wie ש ד usw., bei den andern entsprechend mer. Wir besitzen noch in Kr 31 merere stücke, deren schrift die durchschnitshöhe von 1 cm. hat; leider läßt sich kein volständiges wort zusammen finden.

S 30 (Kr 7)

Mit dem rest einer farbigen illustration über der schrift, auch noch etwaß vergoldung; schrifthöhe 4 mm.

b כָּ[ו]יבש אוד בונישת — אוש האן זמיג a

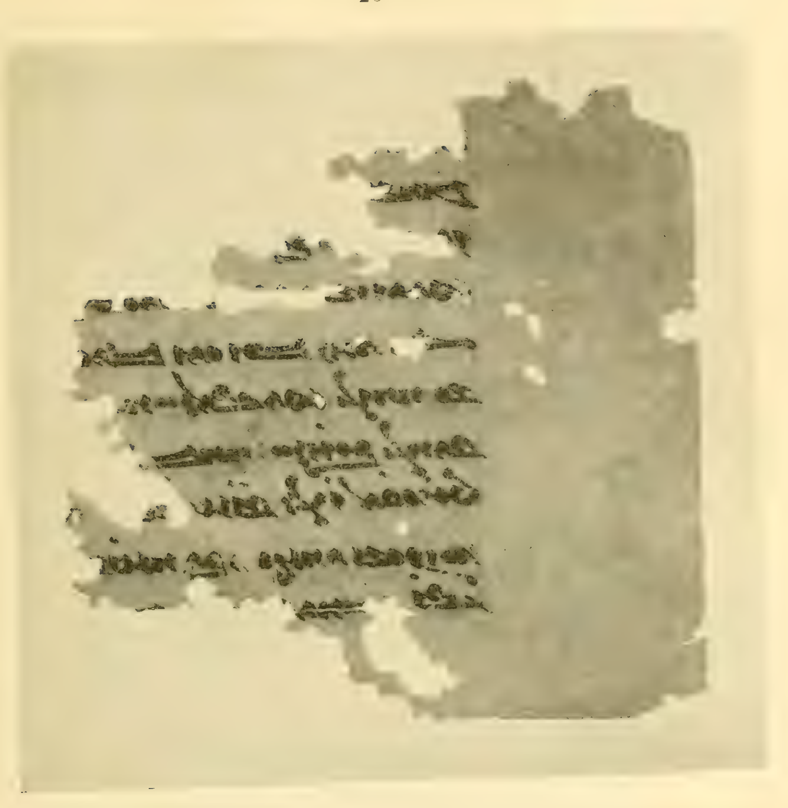
Ich gehe zu den texten über, die sich mer oder weniger der anderen sprachform zu weisen laßen, welche hr. prof. Gauthiot als nord-dialect bezeichnet, wärend hr. prof. Andreas sie arsacidisch nennen wil[14]).

---

14) Mém Soc. lingu. XVII, 3 (1911) p. 146.

b	S 31 (Kr 5)	a
	1	
/ריסט	2	מאנ//
´ ך	3	דו/ ⊙ כי
//ינדיי אֶ	4	שוודינד וי
פ̄רזאנגאן בֶשסתן צ[אר] ⊙⊙ כו	5	עי ואד? ביד יוד בוי/
▨ר בוא אג ני בויד	6	ני אאדג שוסתן ⊙⊙ א/
⊙ עסתפ̄ת כאר פ̄רמאדן	7	פואג כירדן ⊙⊙ אֶיֶאב
//צא[ר] ⊙ אג ני בויד דור	8	זי̄ריפ̄ת רוגן פ̄רה▨
פֶדאן פרשוד צאר ⊙⊙ אג ני	9	נואזינד ואצי// כו אחר/ (ob ואצינד?)
ס·····ג פד	10	סר

rote randlinie



S 32 (Kr 1)

b		a
		(rote randlinie)
▨ב	1	▨
ד/ ⊙⊙ כר תנבאר	2	זִיר פַּריש.
א]וש אבאז	3	קאר עם
⊙[⊙ ⊙⊙ צואגון	4	אאזֹון ⊙⊙ דר/
/ה̄ אץ	5	אוד אֿ/
ני שח▨ד	6	ו...כַּסינד?
ע▨/	7	ג
(rote randlinie)		

b2 ob כַּר? das stük für den 5-punkt auß gerißen —

	b	S 33 (Kr 10)	a	
	/שן ⊙ או חו	1	פד חרוין	
	/דֶג ⊙ או חו אמא	2	הינזאור פד ח/	
rand	/אמא//אד הו/	3	חרוין ⊙⊙ זבין	rand
	/ר⊙ או חו אמא	4	פד הרוין	
	/נמא/	5	ח]רוין ⊙	

Diß stük auß der mitte eines blattes erinnert an M 32 v.

	b	S 34 (Kr 21)	a	
	א// עסתאיד	1	כוניד כירד אוד	
	א// /נישן צואן גוישן	2	אוי דושיסת ▨ד פדיכֿשֶד אוֶי▨	
rand	אֶוֶם..... ני אס.... כו עסתיזאן	3	כו אֶן /// עיגֶ /// בוֹכֿסאן	rand
	//תאן דְאֶב קוּמְאן או׳ ו׳ ן⊙	4	כי //ץ //ג ... זמאן פדיש עֶיסטי]נד	
	/פדוה	5	א ע	

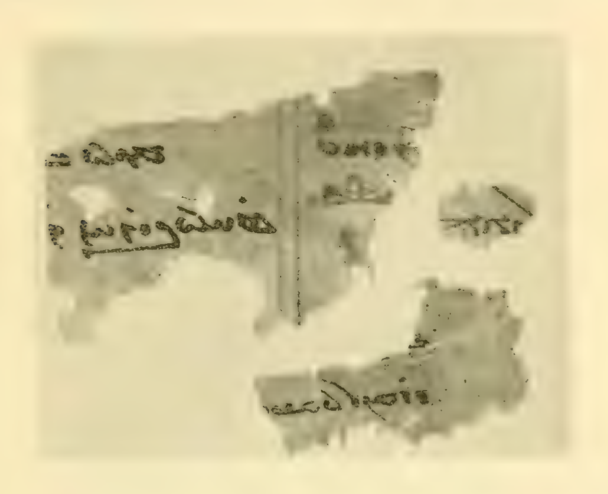
	b	S 35 (Kr 36)	a	
	תְנבאר כלאן אסט	1	עסטאואד אר/	
rote randlinie	בזכר ⊙⊙ וְ דושמין	2	נגוסטג אוט נ///	rote randlinie
	ע]ספורדְ ⊙⊙ חֶו וסנאד	3	רושנאן ⊙ אוט פטר/	
	רנֶדֶ▨רֶ	4	תְפְּסְ/	

b	S 36 (Kr 12)	a
/ר סְ	1	/אד אוֹד וי/
/עיג רושן סְ	2	אחראמ⌐ד
/⊙⊙ כי פָּרים	3	///⊙⊙ כֿורכֿשניד
סְ	4	ת▨

b	S 37 (Kr 26)	a
//ן ///	1	///ן ///
frei	2	ראשתיפָּת פד די/
פֶּראגד בוזֿאג]ר	3	א]חרמין מאנ//
/▭ מן ג[י]א]ן?	4	/תי▨

Dise beiden stücke sind an allen vier seiten defect. —

Zum schluße wil ich hier drei 'soghdische' fragmente mit teilen, weil sie in palaeographischer hinsicht nicht one interesse sind, und ir eigentümlicher schriftductus, so vil ich weiß, noch nirgends ab gebildet ist. Die drei fragmente stellen eine immer mer zur cursive strebende modification der manichaeischen schrift dar.



S 38 (Kr 38)

stammt warscheinlich auß einem kalender; die rechte spalte, so wie die trennungslinien sind rot, eben so das kleine fragment. Ich lese:

מוש סִ	//ריאט	fragm.
פראשכיראן ר	//סף	זָאה
	ג	

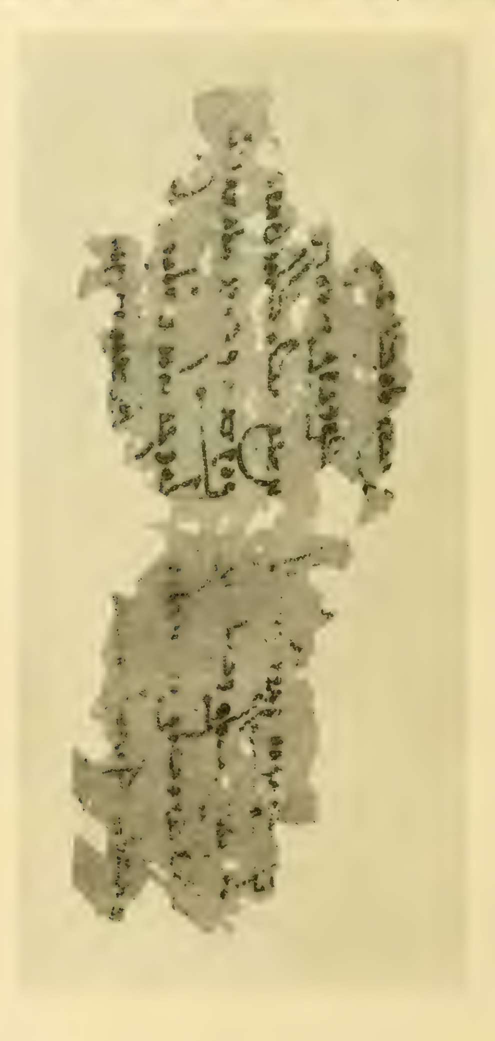
Die rükseite weist in ganz verwischten großen zügen, welche um gekert zu denen der vorderseite laufen, einige gewönliche schriftzeichen auf, von denen ich noch lesen kan: z. 1 ושֶׁ בוד אר — z. 2 אִמ — z. 3 טִ —

S 39 (Kr 39)

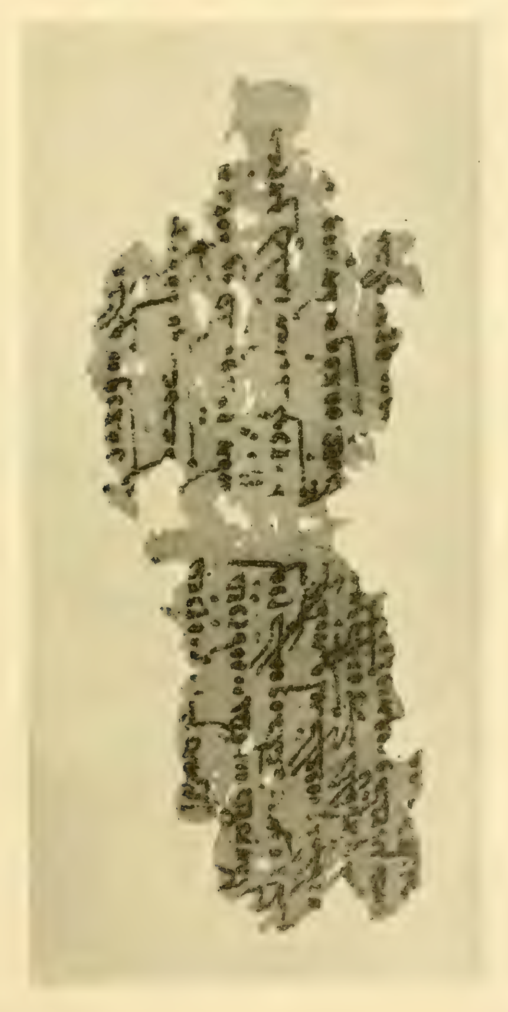
zeigt in äußerst zirlicher schrift die worte //ורמזת זָמנו, und zu anfang der darüber stehnden zeile wol den rest eines ש. Die rükseite ist unbeschriben.

S 40 (Kr 37)

Schon vil cursiver erscheint die schrift auf disem leider ser mit genommenen blätchen, dessen rükseite zudem noch stark ab geriben ist. Obgleich sich auf der vorderseite ein großer teil der wörter lesen läßt, so überlaße ich die



entzifferung des textes gerne den fachgenoßen, welchen mer 'soghdisches' material zur verfügung steht. Beachtenswert ist, wie änlich sich die züge des ב und des ם geworden sind, und daß ת nicht vorkommt, denn das zeichen in den worten אטיי und בגֿטיא ist wol am warscheinlichsten ein ט.



Anhang.

In den Sitzungsberichten der Berliner Akademie[15]) sind papierfragmente in türkischer runenschrift veröffentlicht worden, welche auch merere wörter und phrasen in persischer sprache enthalten. Um dises material für die nachträge zu meinem glossar bequemer verwenden zu können, drucke ich sie hier in der originalschrift und in der dort gegebenen reconstruction nochmals ab.

TM 327

אברושני מנותמיד אברושן מנאסטאר

תירזא יישוע ורמזוט[a] בג כניג רושן פנץ

(verso) 327 v

רואנצינאן פֿרישטגאן כניג

אבר במא? אוד מגותמיד אברושנלר כניג

רושן פשיד עסטאישן אוד אפֿרין

TM 339 a

דרוד סנא ימך אז אמא או מ//

(verso)

אפֿוראם מאני כֿודאון שתריאר[b]

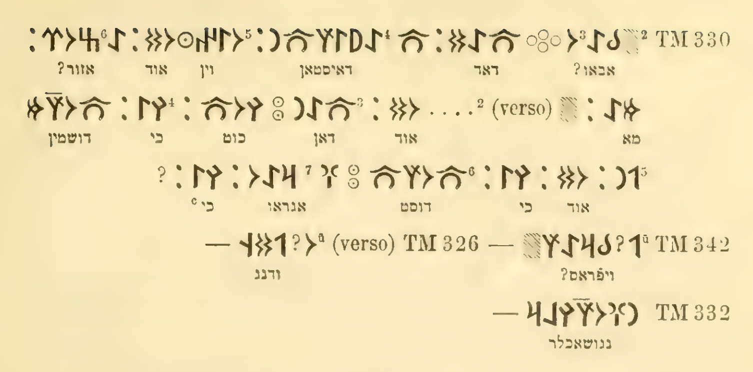
TM 339 b

שאדיה אז ואכֿש יוזרתר אוד

(verso)

פד ראמינ// //ינא עי זינדכר

15) Köktürkisches aus Turfan. Von A. von Le Coq: SBBAk. 1909. XLI p. 1047—1061. — Ein Blatt in türkischer «Runen»schrift. Von Vilh. Thomsen, ibid. 1910. XV p. 296—305. Ich werde citieren TM 327 u. s. w.



Bemerkungen: a) In dem von hrn. prof. Thomsen bearbeiteten fragmente T II, T 14 findet sich z. 7 die volle schreibung: ורמיזם. — b) Welches runenzeichen mit dem i̯ in š'γr'i̯// (p. 1054) gemeint ist, kan ich nicht erraten; villeicht ists gar ein ? — c) Das bedeutet bekantlich nach *persischer* syntax: «Und wiße, wer dir feind ist, und wer ein treuer (?) freund, wer....»; vgl. PN î Zardušt ed. Freiman § 3: ... . (WZKM XX,240). — d) Ich hätte für כ auch ק setzen können; in der zeichenliste steht für übrigens גאז, aber ג passt nicht an allen stellen.

Nachtrag.

Das hier außer der reihe mit geteilte fragment auß der mitte eines blattes gehört in die zweite gruppe nach S 32. Es war übergangen worden und ließ sich später nicht wol ein fügen.

S 41 (Kr 6).

▨ ⊙ פ̄רישתג	1	דודיג וזרגיפ̄ת
▨ אן אוד מיז̄דג/	2	חר]דיג וזרגיפ̄ת ב/
ר]אשתיפ̄ת נאם ב/	3	ג שוז̄ ⊙ סיזדין/
▨ זאוריפ̄ת או	4	זֶאור אסט ⊙ תו נֶ/
▨ד ⊙ חרו כי	5	אץ זאור
אץ נר/	6	.סתג בו/
▭	7	אוד

Извѣстія Императорской Академіи Наукъ. — 1912.
(Bulletin de l'Académie Impériale des Sciences de St.-Pétersbourg).

Manichaica IV.

Von C. Salemann.

(Der Akademie vorgelegt am 16/29. november 1911).

So gering an umfang und so fragmentarisch zum grösten teile die im vorigen artikel mit geteilten texte auch sind, für das lexicon und hie und da auch für die grammatik des Mittelpersischen ergeben sie eine reichliche außbeute, welche ich auf den folgenden seiten geordnet dar bieten wil. Dabei benutze ich die gelegenheit einige nachträge zu meinem früheren glossare zu geben, und füge noch einiges hinzu, waß sich im laufe der zeit in den einschlägigen veröffentlichungen[1]) an turfan-phl. wörtern gefunden hat. Vil ists ja nicht, und in bälde auf mer zu rechnen zimlich außsichtslos. Doch meine ich auch jezt des weiteren gezeigt zu haben, wie fruchtbringend für beide arten des Mittelpersischen ein zusammen gehn der Pehlevistudien mit der untersuchung der manichaeisch-persischen texte sein kan.

Nachträge zum glossar.

-א (39) אסת 19,2. כירד א° 9b,5. אסט 8,1.10. 35,1. 41,4. ניסת 12e,7.

†אארדג — ני א° שופתן 31,6. Wenn das doppelte א nicht auf *â* deutete, wäre es ser verfürerisch an aw. aδka, adka 'oberkleid, mantel' अद्का zu denken, welches Nir 169,28 durch [illegible] (= adkôsča) wider gegeben wird (die beiden anderen citate im AIW beruhen auf einem versehen: Nir 170,18 [illegible] ist â-či, und Vd 13,39/106 [illegible] wol ažiš). Ein anderes mir unerklär-

1) Ich bediene mich folgender abkürzungen: Uig. I. II — F.W.K. Müller. Uigurica. Berl. 1908; Uigurica II. ib. 1911 (Abhh. d. Akad.). Ch — Chuastuanêft, R — außgabe des St. Petersburger textes von W. Radloff 1909; St — außgabe der von Aurel Stein mit gebrachten rolle durch A. v. Lecoq (JRAS. 1911); B — außgabe der Berliner fragmente, von dem selben 1911 (Abhh. d. Akad.). — Die in den Sitzungsberichten der k. preußischen Akademie erschinenen mitteilungen citiere ich nach jârgang und seite als BSB.

liches [illegible] finde ich im Iranischen Bundeheš (Pahlavi Text Series II. Bby. 1908), wo 50,8 [illegible] den worten [illegible] ed. Westergaard 13,4 entspricht.

†אאואמאן pl. ([illegible]) 'zeiten' 9c,33.

אאון (40) 2,3. 11,22.

אאז (40) 13,6. א° עי דרונד 9b,3.

†אאזון — 32,4.

אאיב (40) א° אדורין 14,5. א° עי אד° 7c,17.

†אאמוכּת ([illegible]) 'gelert' 13,4 c.c. פד.

†אאשוב (> 58) 'aufrur' 9a,2 א° גראן 13,8.

†אאתרונאן pl. ([illegible]) 'priester' 8,4.

אב (41) 17,1. 9c,34 א° פד דידאן 'tränen', pl. צשמנאן עינ אבאן זינדנאן 9d,20.

אבאג (41) 12b,26.27.28. 19,3.

†אבאו? — TM 330: zweifelhaft.

אבאז (41) 32,3.

†//אבדאגא — 12a,28.

אבדומיה (42) פד א° 9c,5.

אבזאר (42) 12b,34.

†אבחום — 9c,1 faße ich als 2 imp. mit der enclitica, etwa: 'belere mich'.

†אביאב — 12b,50; vill. [illegible] بی آب?

אביאוש (43) 9a,17.

אביוזנדיה (43) 7b,3.

אביזג (> 44) 'unverderbt, rein' [7a,5 (sic?).

†אביסתן ([illegible]) 'schwanger' 11,19.

†*אבכּשודן (vgl. [illegible] DK. [illegible] ŚGV) 'vergeben, sich erbarmen', 3 ps. od. wol pt. (von °âyîđan?) אבכּשאידוש 9a,32.

אבר pp. (44) 7d,19. 8,10. 9c,3.7.25. 11,21. 12a,22. b,33. c,20. 14,8. 27,1! 28,2.

†אבראסט ([illegible]) ptc. 'erhoben', im comp. א° חים 9c,26 'hochmütig, stolz'.

אברדר (45) 9d,15.

†אברושן 'erleuchtung', name einer gebetsformel TM 327, daselbst der tk. pl. אברושנלר und die überschrift אברושני (wol 'soghdische' form).

אג (45) אג ני 'wenn nicht' 31,6.8.9.

אגנין (40) 12c,15.

†אן,,אג — 9v, ü.

אגראו (45) — TM 330; die bdtg. noch unklar.

אדור (46) 11,18.19. 14,6.

אדורין (46) 7c,18. 14,5.

†אדיחינד (ob zu אדין· אדיר 46?) — 10,5.

או (46) pp. 7a,6.10.13. b,4. c,12. d,17. 9b,2.27.29 bis. 33. c,16.19. 10,4.5. 11,9. 12a,27. c,18.22? 26 (scheint verschriben für אור). 26. 16,3. 27,2? 31,4. 33,1.2.4. 41,4. TM 339a.

-או (47): אוש 7c,4. d,14. 8,5. 9a,4.9.14. b,4.6.12. 11,11. 12a,9.14. 20,2. 30. 32,3. — אות 14,13. אוט 35,2.3. — אום 9a,23. 12b,25.27.28.30.32.37.40.43. c,27.37. 34,3. אוום 9b,34. — אושאן 2,2. 14,6. 20,2. — אותאן 17,1. — אומאן 7a,8. 12b,29. 23,3.

או// — 9d,34. 12a,12. b,40.42. c,22.29. 28,1? 34,4 (ließe sich zum teil zum voran gehnden und zu אור ergänzen).

†אובאיד (> 47) — 11,19. Ganz die selbe form finde ich im kurzen stücke «Ahriman's utterance to the Daêvas every night», welches in des dastûrs Hoshangji Jamaspji handschrift DH[2]) unmittelbar auf den Bahman

2) s. die oben citierte außgabe des Ir. Bdh., p. XI^{b}. —

Yašt folgt (p. 22—23 der lithographie von 1899). Da sendet Ahriman alnächtlich die dêvas auß die gute schepfung zu schädigen: ziehet auß in die welt und troknet zunächst die seen auß, dann laßt den weißen hôm vertroknen; u ô kôh šavêd, kôh hamâg bê [illegible], ċê kôh vinârišnîh i gêhân hast[3]); dann laßt die gewächse vertroknen u. s. w. Ferner siht wie hieher gehörig auß das wort [illegible], welches MHD 40,15 im gegensaz zu [illegible] steht, wie 39,1 [illegible] im gegensaz zu [illegible]. Troz al diser stellen wil mir die bedeutung nicht klar werden. — P.S. Ser verlockend wäre die zusammenstellung mit dem rätselhaften [illegible], welchem Bartholomae jezt die bedeutung 'nichts' bei legt, WZKM XXV, 259—60; dann hieße das verbum 'vernichten'. Aber die formen!

אוד (48) passim. TM 327v. 339b. 330.
א//וד — 27,2.
אוה (48,161) 16,5. א°·ביה 7a,14. d,2.; zusammen geschriben אנחביה 7b,5.
//אוז — 10,6.
†אוזכ̄ת — 17,1.
†אווזכ̄תי//ה — 15,4.
אוהאי (49) 12c,22.
†//אוחנזי̄ — 26,2.
אוהריד (40) 3 sg. ps., mit אול 14,7.
אוהרמיזד (49) 8,3. 9a,12.31. b,11. 19,2. °מזד 9b,18. — 'soghd.' ורמזת 39. TM 327; ורמיזט dazu.
אוי (49) 13,4.7. 19,3? 20,3. 34,2. pl. אוישאן 9d,9. 12a,11.22.
אוירד (> 40.49) pt. 9a,9.
†אוישתאבידנייה (> 49) 'eifer' 9d,27.
*אוכ̄יסתן (50) pt. אוכיסת 9b,1 scheint doch transitiv zu sein; nicht aber 3 ps. אוכ̄יזיד 14,6.
אול (50) s. אוחר° u. אחר°.
†אורד — 15,7.
אורואחמי (50) vgl. noch [illegible] DK VII,2,34.
†אושגראן pl. (von [illegible] aôšah) 'todbringend' 9a,1.
אז (51) 'ich' 12b,36.
אז pp. (51) 8,5. אז 9a,6. אז TM 339a.b. — אויש 7d,15.
†אזור — TM 330; zweifelhaft.
†אחלמוגאן pl. ([illegible]) 'ketzer' 9d,3.
*אחראפ̄תן (51) ptc. אול אחראפט 9b,28. conj. אחראמאר 7a,5. 36,2: vgl. 31,9.
אחרמין (52) 7c,20. 37,3.
†איאב — 31,7; vill. [illegible] 'oder'.
†איאד (> 52 [illegible]) 'erinnerung' 14,13. בוד °כם א 12b,35.
איג (52) 10,6. 12a,26.b,36.
אידאון (52) 2,6.
†איר (> 52 [illegible]) 'unten' אץ א° ([illegible]) 14,7.
†אכר — TM 327.
אכ̄שדאנ (53) 6r.
†אכ̄תרוזן 'fixsternhimmel', als 'westiranisch' genant von Andreas BSB [1910,310.
אמא (53) 33,2.3.4. TM 339a. אמאה 10,3. אמה 7a,10. d,10.19. 8,6.9.
*אמדן (53) 2 sg. ps. אאיי 9c,6. conj. אאיאד 7d,15.
אמדישניה (53) 9c,4.
†אמורזן (> 54) 'gebet um erbarmen, vergebung' 6v.
†אמחראספנדאן pl. ([illegible]) 'element' פנז א° 9a,11; vgl. unten מחריספנדאן.
†*אמיכ̄תן ([illegible]) 'mischen' ps. אמיזנד 28,1.
אן (54) 'ich' 10,5. 12b,26.
†אנאד — 9a,8. b,1.14.17.23. 13,6; es ist höchst warscheinlich eine praeterital-

3) vgl. ZSp VII,2.

form, welche als hilfsverb dem voran gehnden pt. eine besondere nuance gibt; mit dem eben so rätselhaften אנאי (54) läßts sich nicht combinieren.

*אנאמָתן (54) 'ab wenden, ab weisen' pt. אבזאר עים אנאמת 12b,34 'die mittel, welche ich zurük wis'; conj. אנאמאנד אוד דור כונאנד 7c,11; danach übersetze ich אוד יך אז יך זרינ אנאמ[יד] M 733v,5 'und wendet einer von dem andern den zorn ab'. Im Bphl. kan ich das wort nur an einer stelle mit sicherheit belegen, und zwar als intransitiv, im Srôš Yašt: ân nê pa tars frâž ânâmêd[4]) [ê stôv nê bavêd] až bîm bê (sic) dêvân; frâž až ân bê [čôn ân stôv nê bavêđ] harvisp dêv axvarsandîhâ pa tars ânâmênd [ê] pa tars ô tam dovârênd Ys 57,18/56,7,9.10.

†אנד (سرگ) 'so vil' 12b,30.38. °חאן א (کو سرگ) 51.

אנדך (55) 12b,24.

אנדר pp. (55) 9a,15.27. c,11. 10,3. 12c,28. 14,4. praeverb s. עזואן ׳ אוירד.

†אנדד בא (سرگلس) 'luftraum' 10,6; oder ist אז אנדר zusammen zu faßen und בא praeverb zum folgenden vb. //את? Für aw. vayu erwartete man eigl. ואי*.

אנדרז (55) 9b,20.

אנושג (55) 6v.

†אנושגיה (سوسرس) 'unsterblichkeit' 7a,7.

אני (56) 14,3; unklar.

†אנידגאן pl. (سـِرمسس — سـِرمس) ptc. 'herbei gefürt'? 9d,24.

אסמאן (56) 14,5.

אסתאר (56) s. חישתן.

*אפֿורידן (56) conj. 1 pl. אפֿוראם TM 339a.

†אפראד — 13,7.

†אפרהינד — 3 pl. ps. 9a,24.

אפֿריד (56) °אפ חיב ביה 7a,17; vgl. b,19.

אפֿריון (57) °אפ 7b,9.

אפֿרין (57) °אפ 7a,19. d,11. TM 327v.

אץ (57) passim; c. comp. 9d,15. 12c,33.

ארדאר (47) 11,18. pl. °ואן 7a,11. d,20. 9c,9.21.

ארדאיה (57) 9d,17.

ארדיג (57 سلمك) 12a,2.

אריאמאן (57) 9b,34.

†אשקארג (سـسوسلو) 'offenbar' 9b,6.

†בא (ول) praev., s. אנדר בא u. נמודן; jezt muß ich auch בא[1] (58) für ein praeverb [erklären.

באביל (58) 10,5

//באוג — 26,2.

באר (59) 7d,13.

בג (59) TM 327. pl. בגאן 23,3.

*בודן (60) pt. בוד 9b,7.16? 12b,30.35.39. c,38. 18,2. 38. °יד בוד חינד 12c,33. בוד בוכתג 9b,26. — ps. 3 sg. בויד 2,5.6. 14,4. 31,6.8. — 2 sg. בויי 11,19. — 3 pl. בוינד 7b,20. — 1 pl. בוים 17,2. — conj. בואד 9b,8.12b,35. בואדיש 9d,13. — 2 sg.? בוא 31,6, denn ein imp. scheint hier wol nicht gestanden zu haben. — ביה s. אוה u. חיב. Vgl. noch 31,5.

בוזינר (60) 9c,6.

בוזֿאנד (60) 6r. 37,3.

†בוהאם — 6v: ob 1 pl. conj.?

בוי אאצאר (>59) 'wolgerüche' 17,2.

4) aw. frânâmaitê und frâ...nəmən̄tê.

*בוכתן (60) ptc. בוכתג 9b,27. 25,2. conj. sg. בוכסאר 8,9. בוכסאן 34,3. pl. ביכסאנד [12b,19.
בון (61) °כנד או ב 8,5.
†בונישת (ווניסשת) pâz. *bunyašt*) 'grund, fundament' 30. °שם 9a,19: somit hat die tradition widerum recht behalten, wenn sie das wort vom np. بُنلاد ' بُنیاد unterscheidet. Da die etymologie unklar ist, wil ich nicht entscheiden, ob etwa *buništ* zu lesen wäre, — als sup. 'das allerunterste'.
בורזיסת (61) 'höchst' 9d,33. בזג (61) °ב ק 14,14. pl. °נאן 12a,4. 10,2?
בזכר (61) 35,2. °קר 14,2. pl. °קראן 12a,15.
בי (61) 8,3. 13,3. pl. באאן 7b,12. d,5. 12a,17. ביד (61) 31,5. ביין 14,4.
בירון (62) °אץ ב 12b,44. †במא — TM 327v: zweifelhaft.
*בסתן (62) pt. בסת 9a,27. b,14. 12b,51. בסס 9a,14.22.
בראדר (62) 28,2. ברחם (62) 12c,42. 22,2.
*ברמידן (62) 'klagen, vgl. AVN 64,2 ... ; 42,2 ... griyênd u barmênd; YZ 107 (Geiger 80 n. 71) ... (var. ...) 'klagen um den Zarîr'; danach ist ברמיד M 4b,17 ps. 3 sg.: 'und über das glühende. . . . feuer jammert laut die. . . . 'sele'. †בשסתן — 31,5.

גוישן (63) 34,2.
גופתן (63) imp. גו 9b,33 (c. או personae). c,7.25 (c. אבר rei). גואם 9c,22 'sage mir'. ps. sg. גויד 12b,27.28. pl. גוינד 12c,21. 29. ptc. גואגאן 9c,9.
גורד (63) 9b,24. †//נחורג (63 causs.?) — 12b,17.
גיאן (64) 9a,13.26. b,13.15. 37,4? °מן אוד ג 7b,4. °ג וידראי 9a,23. pl. °גאן 9a,33.
†גיה (ap. gaêþâ) 'besiz, habe' °ג ו כואסתג 9c,12.
†גראן (...) 'schwer' 13,8; doppelt 23,4. †גראניג id. 17,2.
גריו (64) 10,2. 12b,27.40. d,8. °כויש ג 9a,4. 12c,19. °כויבש ג 12b,31. °ג זינדג 7d,8.
*גריידן (>64) pf. גרייד הינד 9d,10. ps. גריינד ib. †//גרישנ — 28,2.

דא (64) דא או זאידאן 7b,4. דא או כיי 9c,16. דא או קיי 19.
†דאב? — 34,4; vgl. ראב (121)? †דאד (...) 'gesez' TM 330.
†דאינאניי — °ד ע' נסא 12c,40 hat wol mit دانه nichts zu tun.
†דאיסטאן TM 330 = דאריסתאן (65) weist auf eine ser schwache articulierung der spirans zwischen vocalen hin; vgl. שתריאר.
*דאנאדן und *דאניסתן (65>78) pt. דאנאד 9a,19. 12b,15? דאניסת 12b,25.30. c,26. imp. דאן TM 330. דאניד 11,14.22 (oder ps.).
דאנישן (65) 9b,18. *דאשתן (65) pt. דאשת 12b,33.37. ps. sg. דאריד 8,7.
†דוד (...) 'rauch' 14,6. דודיג (66) 18,3. 41,1.
†דוידן (...) 'laufen' ps. דוינד 9c,34 von den tränen.
†דוכונד — 7c,20 epithet des Ahriman. דונאן pl. (66) 11,18.
דוסט (66) TM 330. †דורך (... = ...) 'fern' 31,8. °ד כונאנד 7c,12.

דושארמיה (66) 15,4.

† דושה — 23,3: wegen דושון (66) wage ich nicht es zu *דושתו zu ergänzen.

†דושיסת† (√ *duš* vgl. ...) sup. 'erwünschtest, geliebtest' 34,2 ס°ם י 9c,28.

דושמין (67) 8,4. 35,2. TM 330. pl. דושמינון 7c,13.

דחין (67) 9d,18. 11,22.

†ז[י]דהרן† (...) 'vorhof' 10,3; wenn richtig ergänzt.

†דידאן† pl. (دیده) 'auge' 9c,34.

דידישן (67) 2,8.

דידן (67) imp. דין TM 330. conj. 2 sg. דינאה 6v.

דיו (67) 9a,25. pl. דיואן 9a,1.6. 13,4. 14,11.

דיל (67) 7c,19.

דין (67) 9d,17. יוזדחר ד° 7c,3. חמאנ ד° י° d,18.

†דינטאר† ('soghd.' form eines westiran. *דינדאר) ... Uig. I 9,8. II. 77,16, auch buddhistisch. Im chinesischen Turkestan ist دیندار s. v. a. ولی und manches مزار ist einem solchen zu geeignet; ich habe das wort öfters in den kašgharischen heiligenlegenden an getroffen.

†דפידגיה† — 9d,26: oder ist °זפ zu lesen?

דרוד (68) TM 337a.

דרוכש (69) 9a,25. pl. °שאן 9a,7. 12a,18; vgl. 14,9.

דרונד (69) 9a,29. b,4. pl. °דאן c,26.

דרכת (69) 11,7? 12.

דשן (69) vgl. Meillet, Mém. Soc. lingu. XVII,111.

ו (69) 7a,11. c,6.8. d,11.12.15.16.20. 10,3. 11,9.13.15.18.20. 13,5. 26,3. — ו 9a,30. b,7.26. c,12. d,10.14.21. 35,2.

ואר (71) 11,18.20. 12c,42. 31,5?

†ואז† (aw. *vâza*) 'zug, leitung' 7a,3.

ואכש (71) יוזדחר ו° TM 339 b.

*ואנידן (71) conj. ואנאנד 7c,11. pass. ואניתינד 9d,4.

†ואנישן† (vgl. ...) 'überwindung' 9c,25.

†*ואצאדן† (√*vač*) — 'reden' ptc. //°רג 10,4. ps. ואצינד 31,9?

†ודימושת† — 12b,36.

ודימושתיה (72) 12b,38.

ודיריד (72) ps. 12e,8.

ודנג (72) oder °ויד TM 326.

וזרג (72) 9c,6. 13,10? cf. 12a,6.

†וזישתיחא† adv. (>72) sup. 'förderlichst, eifrigst'? 9b,22.

וזרניפת (72) 41,1.2.

†והיבנארי† (>73) — 7d,13.

והישת (73) 9b,29. 13,3. אנושג רושן ו° 6v; vgl. 13,5?

והמן (72) רושן ו° 7d,14. pl. °נאן רושנאן 7a,4; vgl. 13,7.

†ויאבאנד† — conj. 3 pl. דחין ו° 9d,19 «werden den mund auf tun»; etymologie?

*ויאורידן (73) pt. °ריד 12b,26; vgl. //ויאו 27.

*ויגראדן (74) so ist jezt der inf. an zu setzen, ptc. ויגראר עיסטאם 8,7.

†וידאמאם† s. vill. 'schuld, verpflichtung', wenn ich die stellen 12b,39. ראשת ו° 33.37 recht deute, doch die herleitung des wortes bleibt mir dunkel.

וידראי (>72) — ist jeden fals keine verbalform; in ניאן ו° 9a,23 und ודראי ג° M4b,17 könte das wort adj. sein, aber S9c,18 ists gewis substantivisch.

†ויהאדאן pl. — 9d,25; ptc. pt.? ‎ ‎ ‎ וינדישן (75 ווינטיאי DK) 6v. °וגר 15,5.

†ויסאינאדד — 12a,12: 3 sg. pt. causs. unbekanter bedeutung.

ויסף (75) 7c,16. pl. 7c,13. 8,6. 12c,36. 13,7. 23,3: defect 12a,3.23. c,20; vgl. חרו.

ויפראס (75) TM 342? ‎ ‎ ‎ †ויפתג — ptc. 'verwirrt' 9a,18. פ 10,7. 12c,21.

†וייש (ויש) 'mer' 7d,19. ו- אין 12c,27.33. ‎ ‎ ‎ †וישובישן (וטאשטיו) 'zerstörung' 27,1.

†וישמניד — 6v scheint 3 sg. ps. zu sein, wegen des ptc. וישמנאג (78).

וכד (75) — 9b,13. d,31.

ונידיה (76) 12c,23. ‎ ‎ ‎ *ונסתן (75 ווינאי) pt. ונסת 9d,8.

ום (76) adj. 12b,39 ‎ ‎ ‎ וסנאד (76) °ו חו 35,3.

†וצידן (77) ptc. °רג 7b,17. pl. °רגאן 9c,10.

*וציסתן (77) pt. וציסתיש 9c,29. ptc. ps. וציהאנום c,7.

*ורויסתן (77) pt. °תוויש 9b,17. ‎ †ורוישן (ולישאו) 'glaube' 7a,10. ‎ †כסינדד ו— 32,6.

זאור (78 vgl. کور YZ). 41,4.5.

†זאוריפת id. 41,4. ‎ ‎ ‎ זבין (78) 33,3.

זוד (78) °ז פד 14,14. ‎ ‎ ‎ זור (78) °ז ז נירוג 7d,15.

†זור (کر) 'lüge' אום °ז אבאג °ז גויד 12b,28 'und sagt mir lüge auf lüge'.

זורימנדאן pl. (>79) 7b,14.

†זהג (کسهٔ DK VII, 1,9) 'sproß, nachkomme' Uig. II,95.

†זהר (کهر) 'gift' °ז תאר 13,5.

*זויסתן (79) ps. 3 sg. זוויד 11,21. conj. זוואנד 12b,16.

זיהר (>79.80) °ז עיג זאידאן 9d,29. ‎ ‎ ‎ זין (79) 'wache' 9a,11.

זין (79) 'waffe' 8,1; eher als 'wache'. ‎ ‎ ‎ זינדאן (79) 9a,22. 14,3.4.

†זינדניג (زندانی) 'ein gekerkert' 9a,21. ‎ זינדג (79) 7a,19. d,9. pl. 9d,20.

זינדכר (79 کیندکر ZSp. 8,5) TM 339b. ‎ †זינדכריי 'lebendmachung' 9a,11.

זיר (79) 9b,14? pl. 9c,21.

זמאן (79) 7d,2. 9c,3. 12b,38. 34,4. °ז האן 9c,8. d,22; 'zu jener zeit' c,31. °ז פראץ ה׳ d,2. פד זמאן זמאן 19,3.

זמיג (79) °ז האן 30. זמייג 9b,2. ‎ ‎ ‎ זרואן (80) 13,10.

†זרוזן etwa 'goldwert, geld' 9c,12; oder ists adj.?

זאידאן (80) 24,2. adj. 9d,29. °ז או b,27. °ז רא או 7b,5. °ז אוד פראוישת או 7a,14.

†זודיי (vgl. ویژ) 'trennung, unterscheidung' 12b,32.41.43, alle mal mit כירדן.

†זותרג (ویژر) 'verschiden' 9c,30. 12c,17. ‎ ‎ ‎ †זירד (>79) 32,2.

זיריפת (81) 31,8. ‎ ‎ ‎ †זמוגאן pl. eine klasse götlicher wesen 7b,11.

†//זמנו (soghd.') — 39.

ה (81) sg. 1 הום *10*,5. 12b,29 (kan ich nicht construieren). הים 12b,36.*c*,*34* (vill. pl.). pl. 3 הינד 2,2.5. *8*,3. 9c,11 (c. ptc. ps.). *d*,*10*.11,12.20. 12a,7.c,17.

14,5.8. *19,1.* 27,2 bis (an den cursiv gedrukten stellen als auxiliar beim ptc. pt.). °יר בור °ח 12c,33.

†חא fragepartikel (ser beliebt in den jüdisch-persischen texten als הא · ה) 9c,15.

חאוסאר (81) vgl. Meillet, Mém. Soc. lingu. XIV,479.

חאן (82) adj. 2,7. 9b,29.c,8.30. d,2.22. 11,13. 12b,33.c,26.28.38.51. 14,4.9.11.12. 30. °ח עי 2,7. 13,6. חאן אנד 12b,51. חו (82) 33.35,3.

†חואמוזד 'der gute vergebung erlangt hat' 9c,24; vill. gegensaz zu ורימושת. Vgl. אמוזדיפת (54).

†הוסטיגאן (.....) 'beständig, zuverläßig, sicher, treufest' 7c,8. Im Phl. Gl. 74,4 (ed. Haug 9,9) erklärt es das ideogramm ...; damit ist ... 'firmus; commissarius' (Brockelmann) = ... 'aufseher, verwalter' udgl. (Hübschm. p. 216 § 492) und zwar in lezterer concreter bedeutung gemeint, und daher trift Hübschmann's bemerkung «stimmt in der bedeutung nicht zu» eben so wenig das richtige, wie Haug's deutung p. 214, «an artizan» etc.

חורואן (83) pl. °נאן 7a,12. חיאר (83) pl. °ראן 7b,14.

†חיאריה (...) 'hilfe' 9a,3. חיב (83) °ח בוינד 7b,19. °ח ביה 7a,17.

†חים (...) 'character' im comp. אברגאסט חים 9c,26; unsicher.

חינזאור (84) 33,2.

חישתן (84) imp. מנאסטאר חירו Ch. St. 155.191.205.270 (§ VII—X). 260 (XII). 292 (XIV). 338 (XVI). B15,12 (VI). 21,9. 23,7 (XII. XIII). ... ... B.16,5. 17,21. 18,28. 19,36. 20,47 (VII—XI). חירוא TM 327. St. 31.63.78. 94. 124 (II—VI). 271 (XIII). 307 (XV). ... R.10. 25.31.40.54 (II—VI). 86.94.102.114 (VIII—XI). 126.136.143.159 (XIII — XVI). ... B.20 n. ... R.69 (VII). 222 (XII). הירואה B.12,2 (I).25,10 (XV). Schwerlich gehört hieher חרוא// S 23,4.

חמאג (84) °ח רין 7d,17 'die gemeine'. †חמב// — 11a,46.

חמודינדיפת (84) 'glaubensgenoßenschaft', vgl. Nöldeke bei Cumont, Recherches sur le manichéisme. I p. 35 n.2.

†חמויסאן pl. (vgl. ... DK IX,24,9) 'dorfgenoße' 12b,31. חמיר (84) 9c,17.

חמיים (84) prp.? 9c,32. חנאם (85) pl. °מאן 12c,28.

†חנגרין — 12c,35: die lesung ist sicher, aber die bedeutung ganz unklar.

חפת (85) 10,6. pl. °תאן 5. †חפתאד (... = ...) 'sibenzig' 14,7.

חרדיג (85) 41,2.

חרו (85) adj. 9a,25. 11,18. חרו כי 41,5. חרוצי 9b,7. חרו ציישאן d,8. pl. חרוין 33,1.3-5.

הרויסף (86) °ח אמה 8,6. חרו ויספיש 9b,19.

†הריבתגאן pt. 8,1 ist vill. in °חרי ב zu trennen; ich habe gewagt es als unerklärbare nebenform zu ... zu übersetzen, wegen des parallelen אאתרונאן.

חשאנירד (86) 10,6.

יוד (86) 31,5. °פד י 12c,16.

יוֹזדהר (87) 7a,18. c,3. d,18. TM 339b. יזד (87) °י ע׳ יזדאן 13,9. pl. 7b,18. 13,10.

יישוע (87) 7b,20. TM 327. יך (87) 12b,29. יך או יך c,18.

ימך (>87) TM 339a. *ישתן (87) imp. ייזיד 9d,21.

כא (87) 9c,4.33 10,5. 12a,8. c,26. קא 10,8. כם 12b,35 'als mir'.

*כאמיסתן (88) pt. קאמיסט 13,6. כאר (88) °כ׳ פרמאן 31,7. קאר 32,3.

כו (88) 8,8. 9a,18. b,9. 10,5. 11,22. 12c,21. 28,1. 31,5.9. 34,3 bis. כום TM 330. כושאן 9c,23. קומאן 7a,20. 34,4.

כוף (89) pl. קופאן 14,7. †כור† (کور) 'blind' °כ׳ אור קר 9a,16.

†*כושתן† (ויִשטאי = ויטשאי) כושט חינד 8,3. [כיין 14,5. קישאן 12c,34?

כי (89) 8,4. 9d,3.9.11. 10,3. 12b,41? 50. c,17.29.33. 14,13. 31,3. 34,4. 36,3. 41,5.

כיי (89) °דא או כ׳ 9c,16 = 20, wo קיי. †כין† (کین) 'rache' °קאמיסט כ׳ 13,6.

†כינואר† (vgl. کینور) 'rachsüchtig' 9a,30. קירבג (89) 7d,17. °ק׳ קירדגאן 7d,12.

כירבגיי (89 ויִשוִט) 7c,15. קירדגאן (89) s.o.

קירדגאר (90) 9b,24. pl. °כ׳ראן 7b,11.

כירדן (90) inf. 31,7. pt. כירד 9a,7. b,4. 12b,32.44. 34,1. קירד 9a,2.17.28. b,9.12. 12a,20. b,43.44. קירדוש 9a,21. ps. כוניד 17,1. 34,1. conj. כונאנד 7c,12.

קיש (90) 12c,26.28.38.40. pl. 9d,15. 12c,27; auch 36 ist wol קישאן gemeint.

†כלאן† (turkest. کلان) 'groß' 6v. 35,1.

*כנדן (ויִין = שׂלויאו) 'reißen, graben' pt. כנד 8,5.

כניג (90) und כניגרושן (90) TM 327: beide geschriben *k(a)ni*, waß auf ser schwache articulation des auß lautenden γ weist; vgl. דאריסטאן.

†קסוין† — 13,8: villeicht کس mit ین. †קרן† (کر d. i. *karr*) 'taub' 9a,17.

†כֿואסתג† 'besiztum' 9c,13.

†כֿואסטואניפט† (vgl. ‎‎‏ﻣﺸﺘﻮﺍﻧﻴﻔﺖ‎, meist °‎مدنيد‎ *խոստովանութիւն* Hübschm. § 283) 'bekentnis' ChB 25,11, aber ‎‎[uigur.] ChR 160, d. i. חואסטואניפ. Daß so und nicht anders gelesen werden muß, kan sich ein jeder auß dem der editio princeps bei gelegten facsimile überzeugen. Ich konte es seiner zeit also nur als 'soghdischen' plural eines abstracti von خستوان (welches irtümlich als pl. auf gefaßt den sg. خستو ‎'‎مستو — schon in Asadîs wörterbuche — hervor gerufen hat) erklären, denn für die endung יפת- (für defective geschribenes פת gibts bißher nur zwei beispile) ließ sich in uigurischer schrift [uigur.] erwarten. Daher steht auch in der übersetzung «die Chuastuanit». — Ich disponiere eben nicht über unpubli-

cierte quellen, mit deren hilfe sich sinreiche combinationen post festum bestätigen laßen.

כֿואשתיי (91) etwa ‘verträglichkeit, sanftmut, ergebenheit’ (von *hu* + *âštîh?*) 9b,22. c,19. °תי d,13.

כֿוב (91) 9a,14.

כֿוד (91) 8,8.9. 9a,9. 11,15. 12c,16.49. adv. 7d,9. 8,7.

כֿודאון (91) 9d, 31. TM 349a, beide male als titel des Mânî.

כֿודאי (91) 9a,12. b,12.19. Die etymologie beider wörter hat Meillet's scharfsin endlich ins klare gebracht: Mém. Soc. lingu. XVII, 109 ff.

†כֿויבש† ‘eigen’ 12a,19. b,31.32. c,14. 30. Das ist die lautgesezlich geforderte durchgangsform *xvêwaš* vom ap. *uvaipašiya* zu כֿויש [illegible] خويش *xvêš*.

כֿויש (92) 7a,19. 9a,4.20. 12c,19. 24,2. [כֿוניחיסת 9d,24.

†*כֿונדן† (vgl. خُنِيدَه ‘geprisen’) ‘besingen, preisen’? ptc. כֿונד חים 10,5. pass.

כֿור (92) so ist wol 8,8 zu lesen für כֿוד אור מאה.

כֿורדיג (92) 12f,8.

כֿורכֿשיד (62) 36,3.

כֿוש (92) 12b,23.

כֿיר (93) 12b,30.

כֿישם (93) כֿ° עי בוק ק// 14,14.

†כֿישמין† ([illegible]) ‘zornig’ 9c,15. d,5. pl. °נאן 12a,16.

*כֿנדן (>93) ‘lachen’ ps. כֿנינד 9d,11; vill. verschriben?

†*כֿסתן† (خَستن) ‘verwunden’ pt. כֿסט 8,4.

†כֿרושטג† und פֿדואכֿטג namen zweier götter ChSt 225; [illegible] [illegible] חרושטאך פדואחטך B19,38. [illegible] [illegible] חרושטאך פדואחטאך R 104 (wobei ט so wol *ś* als *s* bezeichnen kan). Mir lag seiner zeit nur die lezte schreibung vor, und ich identificierte beide wesen mit dem ‘Appelant und Répondant’ bei Theodoros bar Chônî (Pognon Inscr. mand. p. 188, im syrischen texte ܩܪܘܝܐ 128,14.15.16 und ܥܢܘܝܐ 128,15.17; vgl. in der Realencykl. XII[3], 207,35.37 ‘der Anrufende und der Antwortende’). Da es nun im Persischen kein sufix -תאך gibt, das nomina agentis bildete, da ferner das wort כֿרוסתאר schon in M473c,9 belegt war, und da endlich [illegible] und [illegible] in der uigurischen schrift leicht verwechselt werden können, so schlug ich meinem herrn collegen vor חרוסטאר und פֿדואחטאר zu lesen. Und noch heute bin ich der ansicht, daß diß die richtigen namen sein müßen, sonst hätten wir im Syrischen nicht das ptc. act.; auch wären die termini «der an gerufene» und «der dem geantwortet worden», — wenn sich *padvâxtag* nur so übersetzen ließe, waß ich bezweifeln muß, — mer als ungeschikt. Die lesart aber in St. könte auf falscher transcription auß uigurischer schrift beruhen, denn das א in B [illegible] ist eben so verdächtig, wie beide א in R. So vil zum ‘verständnis’, s. BSB 1908 p. 1213.

-ם (93) s. צימיש — אום · אום · עים · פם · כם — גואם — נמאצום · ננארום · וציחאנום · אבאחזם mit doppelter enclitica.

מא (94) 15,5. TM 330. מאד (94) 'mutter' 13,7.

מאה (94) 8,9.

†-מאן (94) s. קומאן · אומאן. //מאנ — 31,2. 37,3.

*מאנדן (94) ps. מאנינד 10,4: ptc. מאנאג 9c,11. מאני (94) TM 339a, vgl. 9d,30.

†מאניסתאן 'wonort' pl. °נאן עי אנושגיה 7a,6; dabei muß ich die andere bedeutung (94) für M 47d,6 doch wol noch aufrecht erhalten.

†מגין — eine waffe 7c,8. †*מדן ([illegible]) 'kommen' pt. מד 9d,1.

מוהר (95) מ° עי כואשתיי 9b,21. †*מוסתן ([illegible] DK IX,4,9) 'jammern' ps. מויינד 8,5.

†*מורזידן (vgl. [illegible]) 'vergeben, erbarmen erweisen' pt. 3 sg. מורזיד 9d,7. pass. מורזיהיד 9c,20. pl. °חינד c,14.22. d,6. [ändern.

מוש 'sogdh.' ([illegible]) 'maus' 38; der tphl. pl. מושאן 12c,36 ist wol in קישאן zu

מזן (95) 12d,6. †מהיסתגאן pl. (vgl. [illegible]) 'oberer' 12c,39.

†מהר (aw. mąþra [illegible]) 'wort' עין מ° אפרין 7d,10.

מהריספנד (95) 'element' (als gotheit, vgl. Handschriften-Reste p. 99: الإلهة الخمسة im Fihrist, vgl. бeм тäцpi Ch. § 3.8.11.15.16. ܚܡܫܐ ܐܠܗܐ ܢܗܝܪܐ 'les cinq dieux lumineux' Pognon l. c. 127,28 = 186 ff.) pl. °דאן 7b,13. d,6. †מידאן — 9r,ü. מיזדנתאציה (95) 12c,51.

†מיזדג (مُزْدَه oder مزد?) — 41,2. מן (96) 9b,33. 37,4. מנאסטאר v. s. חישתן.

מנוחמיד (96) 12b,42? TM 327r.v. מרג (96) 9b,25. 18,4.

מרדוחם (96) pl. מאן° 9a,34. 14,14. משיהאה 6r. [illegible] BSB. 1909, p. 1204.

*נאזידן (97) 'sich freuen' ps. נאזינד 9d,4.9. נאם (97) 12c,35. 25,2.41,3.

נאף (97? [illegible] 'nabel, herkunft, geschlecht, sproß' 9a,20. נאף עי כואשתיי c,18. d,12. pl. נאפאן d,16.

†ננאדום — 6v. sehe ich als sbst. mit dem encl. an, parallel zu *namâčum* und *-um vindišn*; mit dem nask [illegible] (WPT. IV, 35n) hats nichts zu schaffen.

*נגוסתן (98) 'hören', so ist der inf. an zu setzen wegen des ptc. pt. נגוסתג 35,2. imp. נגושום 6v. ptc. ps. נגושאך (>97) ChSt. 176. [illegible] R 79 = B 17,15. [illegible] R 160; vgl. נגושאכלר TM 332. [illegible] נגושאך Thomsen BSB. 1910 p. 301n, wichtig für den vocal der ersten silbe.

†נדיפסינד (ר unsicher) — 3 pl. ps. 9d,13. *נואכתן (98) ps. נואזינד 31,9.

נוכויר (98) kan nicht, wie Andreas wil, auß *naxuδâr* entstanden sein (Bartholomae, Zum AJW 48 läßt das wort unerklärt) und ist eher in נוך + ויר zu zerlegen. Bedeutet es wirklich 'fürst' udgl., so hätten wir hier [illegible] 'man' und diser erklärung könte das arab. نِغْوار, pl. نَغاورة 'grand personnage' zur stütze dienen, das alle anzeichen eines مُعَرَّب

auf weist. Seine andre bedeutung 'fier, orgueilleux' wäre dann eine volksetymologische anlenung an نخر 'schnarchen, schnaufen', vgl. bei Dozy مِتَخاِرة عالِ 'hochnäsig'; doch habe ich das wort nur bei Kazimirsky gefunden und kenne seine geschichte nicht. Siht man aber den leider defecten text M 473 an und findet dort widerholt כרדישחר und פרתומין כרד אוד דאנישן, so möchte man in ויר eher رای 'einsicht' suchen, *nôxvér* wäre also 'wer mit urvernunft (*âsnô xratuš*) begabt ist'. Und wie stehts endlich mit 'arab.' نخرير s. v. a. عالم ماهر متبحّر ونيك دانا wie nach Vullers das glossar zu Vaṣṣâf lert? Hier müsten uns die arabisten zu hilfe kommen.

נוג (98) 10,7. נון (98) 9c,17. d,3.11. נונץ 12b,51. נזד (98) 9d,22.

נזדיך (98) נ° מר 9d,1. *נחאדן (98) ps. נחינד 21,3.

*נחופתן (99) conj. נחומבאנד 7c,5. ptc. ps. pl. נחומבאנאן 7b,16.

†נהריסיד — pt. 9a,13. †נחריסת — pt. 12b,41. בס° c,43; ob zum vorigen?

ני (99) passim. ניץ 12c,37. נייץ 9b,13. ניו (99) 7c,9.9b,19. c,27. pl. 7b,15.

†ניובכת (vgl. نيكبخت) 'glükselig' 9b,15. ניושאג (99) pl. °גאן 7a,12. נן° d,20.

ניזג (100) 7c,9. 8,2. †ניזומאנימ▨הן (sic) — 12b,46; ganz dunkel.

*ניראפתן (101) ptc. °פת 12a,5. 14,8. נירוג (101) 7d,16.

נישאן (101) 9d,32. pl. °נאן 9c,8. d,23. נמאץ (101) 6r. °צום 6v.

נמב[רי]ד (101) — 15,7; ob richtig ergänzt? *נמודן (>101) pt. בא נמוד 9b,7.

†ננס — 9a,5 parallel zu רים; aber die lesung?

†נסאה (نسا) 'leichenteil, unreines' 2,3. 9a,8.15.21.27. b,10. 11,15. נסא 12d,40; wol auch noch 13,10. 15,5. נסאחיש 9b,25.

*נצידן (102) pt.? אבר נציד 27,1. *נציסתן (102) pt. נציסת 12c,45.

סאיג (102) 14,12. סאר (102) pl. סאראן 9c,32.

סאראר (102) pl. °ראן 12a,21. c,39. †סארמינץ ('soghd.') — 6v.

†סוגואר (سوگوار) 'kummervol' 9d,12. †סיסט (vgl. ?سست) 'schwach'? ס° דאריד 5,7.

†סירידן (vgl. سیر) 'sat werden'? pt. סיריד אנאד 13,6. †סיזדין — 41,3.

סן (103) voc. סנא TM 339a; worauf die übersetzung 'wandle' beruht, weiß ich nicht. pl. סנאן 12a,13. סר (103) 31,10.

עזוארדן (104) inf. 10,4. ps. °ריד 3. †עזורדינד — ps. 3 pl. אנדר ע° 14,6.

†עזנו// — 15,2; warscheinlich verbum.

עי (104) passim, TM 339b; beachtenswerte construction 9a,3. עיי 9c,21. עייש d,23. עית c,3. עים 12b,34. c,35. 15,2.

עיג (105) 2,4 bis. 7a,2. b,18. 8,2. 9a,5.12. b,15.30. c,26. d,20.29.32. 10,4.11a,22. 12b,26. c,50. 18,2. 34,3. 36,2. עיו (105) 2,2.

עים (106) ע° ראי 8,2.5. 9c,14. pl. עימין 9d,11. עימישאן 10,8. °שן 11,22; vgl. 12a,27.

עין (106) 2,3 7a,18. c,3. d,10. 9a,8. b,9. c,15. d,17. 11,21. 12c,29. 14,13. ען ין 6v.
†עינביין† — ? 10,8. *עיסטאדן* (106) ps. °טינר 34,4? conj. °אנר 7c,4. °אם וינראר 8,7.
†עספורד† (>106) — 35,3; ob pt.? †עספיזד† (>106) — 8,10; ob vb.?

עספּכר (106 [Pahlavi]) — Ich glaube jezt hinter das geheimnis dises wortes gekommen zu sein, und zwar dank der stelle im YZ (§ 23.24 bei Geiger, § 41.42 in den beiden außgaben von Jamaspji, Pahl. Texts (1897) p. o und Modi (1899) p. 17), wo der weise minister J̌âmâsp dem könige Vištâsp den schlimmen verlauf des kampfes mit Arǰâsp nicht eher vorher sagen wil, als biß er im sicherheit geschworen habe: *kut nê zanom u nê ôzanom u nêč pa spaxr dârom, tâk gôvêδ ku čê barêδ andar ân ražm i Vištâspân. 42 pas gôvêδ Vištâsp šâh ku: pa farr i Ohrmizd u dên i mâzdêsnân u jân i Zarîr brâδar sôgand xvarom, kut nê zanom u nê ôzanom u nêč pa spaxr dârom.* Und der könig spricht: 'bei der herlichkeit Ormuzds und der lere der Mazdâgläubigen und der sele (meines) bruders Zarîr schwöre ich, daß ich dich weder schlagen noch töten, noch auch irgend teuschen wil' (d. h. durch spätere falsche außlegung des feierlichen schwures). Die bedeutung 'teuschung, vorspiegelung' passt durchauß auch für den text M2: *pas dušmênân əspaxr vîrâst srûδ uδ nuvâg 'ê vas* 'dann richteten die feinde eine teuschung auß, mancherlei gesang und musik'. Und weiter wird sie bestätigt durch das np. سپهربند s. v. a. اعمالی که در نظر عجیب وغریب نماید gloss. Desâtîr. Hier möchte ich noch zwei andre wörter heran ziehen: سپاره s. v. a. فسان, waß Vullers mit 'cos, wezstein' wider gibt, wärend es wol gleich افسان ٬ افسانه [Pahlavi] ist, und سپرخ. Lezteres wort erscheint in den ferhengen schon seit Asadî als سپرخی, nur Ferh. Rašidî hat das richtige سپرخی, alle aber haben sie nicht beachtet, daß das ی nicht zum worte gehört, und im die bedeutung خرّمی udgl. bei gelegt, die augenscheinlich erschloßen ist, wie so oft. Als beleg wird folgender vers des عمّاره an gefürt:

با ماهِ سمرقند کن آئین سپرخی ٬ رامشگرِ خوب آور با نغمهٔ چون قند

'für die schönheit auß Samarkand richte eine gaukelei auß, laß einen schönen musikanten kommen mit zuckersüßem spile'. Aber auch schon in den Gâthâs können wir das wort finden. Es heißt Ys 30,10: wenn dein reich, o weiser, her gestellet worden, 'dann ja wird heran kommen (vgl. אות בויר) die zerstörung des truggewebes der Druǰ (oder lüge)': *adâ zi avâ drujô bavaitî skəndô spayaϑrahyâ.* In der phl. übersetzung steht hier das verderbte [Pahlavi] für [Pahlavi]. Die

vorstellung aber vom 'gedeihen, glük' der Druj, welche die neuesten erklärer in *spayaϑra* suchen, dürfte man in den zoroastrischen hymnen doch nimmer finden wollen. Darum kan ich mich auch mit Bartholomae's etwaß künstlicher ableitung des wortes nicht zufriden geben, und denke lieber, wenns sein muß, an √*spâ* 'hin werfen', also eigl. hinstreuung als lokspeise für vögel udgl., dann falstrick, teuschung. Lautlich laßen sich die formen ser gut vereinigen: *aya* > *â* kennen wir auß شاه 'داراب; eben so *ϑr* > *hr*, das sich zu *xr* verhärtet (vgl. ... = زخم von √*jan*); und auch der wechsel von *hr* > *rx* im Np. bietet nichts auffälliges, vgl. بهره > برخ.

†עספר† (...) 'schild' 7c,7.

עסטאואד (106) ptc. 35,1. °אוד 9d,34. pl. °אודן 7b,13. עסתאודן d,6.

עסתאוישן (107) Gr. °ושן 7d,11. 9d,18.

עסטאישן (107) TM 327v.

*עסתודן (107) ptc. °ד 7b,18 (wol schwerlich *əstâvâδ*).ps. עסתאיד 34,1.

עסתפ̄ת (107) 31,7.

*עשנאסידן (> 108) ptc. קישאן °ד חים 12c,34 'von welchen wir erkant sind'; vgl. 12b,14.25.

†פאד̄כשאי† (...) 'machthaber' כ 9c,16.

*פאדן (108) conj. פאאנד 7c,5.

†פאדרוצג† — 8,8 scheint ein wort zu sein, vill. 'tag für tag'.

†פאדישנוהר† (von *עשנות + פאד) 'befridigung' 9c,23; vgl. 15,2.

†פאדישנוהריד† — ptc. 'befridigt' 9d,28.

פאיגום (108) 16,5.

פאך (108) 7a,20. pl. 7a,11.

†פאסבאני† (> 108) 'behütung' 7d,16.

פד (109) passim, TM 339b. פדיש 11,17. 34,4. פם 12b,42. פץ 17,1.

פדאן (109) 31,9.

פדגירו (109) — imp. 6v.

†פד̄ואכ̄תג† s. o. p. 42.

//פדוה (109) 34,5.

†פדייזאנד† (sic?) — conj. 7c,10.

†פדיכ̄שד† — 34,2.

פדין (110) adj. 'fleischlich' 9b,10. 12c,31.

†פדיננ† adj. das selbe 11,10.11.

*פדיריפ̄תן (110) pt. °פת 9b,23. conj. °ראנד 7d,9. ptc. ps. pl. פדירואנאן 7d,8.

פואג (111) 31,7 mit كردن.

פוהר (111) vgl. ...* ZY 46 (27 Geiger).

פום (111) 9c,1.28.

פור (111) 18,1 mit كردن.

*פורסידן (111) pt. °יד 9c,30.

*פהריזינאדן (111) conj. °נאנד 7c,6. ptc. °נאנאן b,15.

†פהריזישן† (...) 'bewarung' 9d,14.

פיד (112) 12b,29.

פידאג (112) 9b,9 mit كردن.

פידר (112) 12c,51.

פירוז (112) 12c,50.

פיש (112) one iẓâfet 7b,20.

פנ̄ז (112) 9a,10. פנץ TM 327, beide c. pl.

†פסא† (> 113, ap. *pasâva*) פשאש 9a,10; vgl. פסאץ M 437,7.

*פסאכ̄תן (113) pt. °כּם חינד 2,5.

†פראנד† (sic?) — 37,3.

†פרוידיש† (sic?) — pt. c. encl. 12c,37. *פרורדן (113) pass. °ריחיר 11,20.21?

†פרחיד† — ptc. 11,17. °פ בור חינד 12c,33. פריג (114) 9a,26.

פריסף (114) vgl. ‘mauer’ PT 20,9 (Šahrîhâ î Êrân § 20), waß wol in * zu beßern ist.

†פרשוד† — ptc? 31,9. †פשיך† (‘soghd.’?) ‘hymmus’? TM 327v.

†פטֿגאמבר† (ideogr.) BSB 1910 p. 120b,11. (‘soghd.’) ib. 1207,9. פתיאר (116) pl. °ראן 7c,15.

†פֿראזישת† (sup. von) ‘fürderst’ °פ או 7a,13.

†פֿראי† ( ) ‘mer, ser vil’ 7d,18.

†*פֿראמֿוכֿתן† (vgl. aw. *framuxti*) ‘auß ziehen’ pt. °פת 9b,26.

פֿראץ (117) °פ 9d,1. °פֿ.. אץ 14,5. †פראשכיראן† — wol pl. 38.

פֿרור (117) °פ או 9b,2. פֿרוך (117 *farrôx*) pl. פרוכֿאן 9b,30.

†פֿרזאנג† () ‘klug’ pl. °נאן 31,5.

†*פֿרזאפֿתן† (vgl.) ‘vollenden’ °פפת pt. 12a,14.

פֿרזינד (116) 19,1. ChB 12,1. 23,5. pl. °ראן S 19,4. //פֿרח — 31,8.

פֿריהסתום (118) 9c,2. פֿרייה (118) 7a,9. //פֿרי — 21,4.

*פֿריסתאדן (119) conj. פריסתאנד 7a,8; vgl. 12a,10. 14,3. 36,3.

פריסתג (119) pl. °פנאן 7b,9.10. d,7.

פֿרישטג (119) 41,1. pl. TM 327. vgl. 32,2.

†פֿרמאדן† () ‘befehlen’ inf. 31,7. imp. פרמא 15,5. פֿרמאן (119) 9b,21.

*פֿרמודן (119) imp. פרמייד 9d,21. †פֿרתום† () ‘erster; zuerst’ 9a,18.

ץ (120) separat geschriben 6v; ferner — פץ · עינץ · נונץ — נייץ · ניץ · עינביץ · ביץ · פסאץ — תסוץ·קסוץ? חנגוץ — שאריץ M 3v,12.

צאן (120) 2,6. 9b,23. c,33. 34,2. °צ כאֿ 12a,8. צאוניש 9a,16.

†צאר† ( ) ‘mittel’ 31,8.9. צואנון (120) 32,4.

†צון† () ‘wie, da’ צונישאן 9c,6.

צי (120) 10,8. 12b,35. c,16. adj. 9c,23. ‘denn’ d,22. obl. ציי c,10. חרו צישאן d,8.

ציד — 6v. ציהרג (121) 2,6.7. [צימיש c,29.

†*ציסתן† (vgl. צייטן) ‘leren’? imp. צייד 9d,21. צירה — 12f,7.

צשם (121) 7c,18. †*צשמג† ( ) ‘quelle’ °נאן pl. 9d,19.

†צשמגאה† — 9b,5 könte wol ein sbst. *čašm-gâh* ‘plaz fürs auge’ sein, doch ziehe ich das adj. ‘mit augen sehend’ (√*kas*) vor, ob gleich das simplex bißher nur im oss. *käsin* nach gewisen ist.

ראז (122) 10,8. ראי pp. (122) 8,3.5. 9a,3. c,14.31. 13,9.

ראימסט (122) ChB 11,12. 23,5. 25,8 kan ich doch nicht mer als npr. auf faßen.

†ראמינאדן† (122) ראמינ MT 339b. †ראסת† () ‘gerade’, adv. ראסתוש 9a,26.

ראסתיה (122) 7c,14.

ראשתיפת (122) 37,2. 41,3.

†רוגן (𐭫𐭥𐭢𐭭 . 𐭫𐭢𐭭) ‘öl, butter’ 31,8.

†*רוזד ‘girig’ — pl. רוזדאן 9d,2. Ich glaube das wort im Jâmâsp-Nâmag[5]) wider zu finden: … (sic) … u sturg u ruzd u stahmag mard pa nêv dârênd ‘und streitsüchtige, raubgirige und gewalttätige leute wird man für tapfer halten’. Es wird wol das np. رزد (nur Fh. Šuṭûrî mit a,—Asadî (dessen text verdorben ist) Halîmî FJ[6]) schweigen) sein, mit der bedeutung حریص در همه چیز ‘ شکم‌خواره. Danach übersetze ich רוזדיגן (form?!) M 2b: ‘die leute in der burg wurden begirig auf den anblik’. Dazu gehört wol auch:

†רוזדיג — 12c,13.

רוץ (123) 7a,18. 14,12.

רושן (123) 6v. 7c,7. d,14. 11,17. 12b,23. 29. 36,2. sbst.? 13,5. pl. 7a,4. b,10. d,5. 8,2; vgl. כניג רושן.

רזם (124) 13,4. pl. רזמאה 9c,31.

†רהיג (𐭫𐭥𐭣𐭪 · 𐭫𐭣𐭪 = 𐭫𐭣𐭪) ‘knabe, diener’? 12b,45.

†רהיגיה (𐭫𐭣𐭪𐭩𐭤) ‘kindheit, dienerschaft’? 12c,4.

†ריזשין (𐭫𐭩𐭰𐭱𐭭) ‘das zerfließen’ 7c,16.

*ריסת (124) ‘verstorben’ pl. ריסתאן 12c,44.

†ריסתאהיז (𐭫𐭩𐭮𐭲𐭠𐭧𐭩𐭰) ‘auferstehung’ ריסתאהיז 9b,16.

†רישק (𐭫𐭩𐭱𐭪) ‘neid’ 13,5.

†ראשתיגר — ‘gerecht’ Gr.

רואנצין (123) pl. רואנצינאן 7d,7. MT 327.

†רויישן (𐭫𐭥𐭩𐭱𐭭) ‘wachstum’ 9d,14.

רזמיוז (124) 7c,10.

רים (124) 9a,6.

†רישכין (vgl. 𐭫𐭩𐭱𐭪𐭭 رشکن) ‘neidisch’ 7c,19; vgl. 17,1.

רמה (𐭫) ‘herde, volk’ 7b,17.

-ש (124) s. פסאש · עיש · אוש — אויש · בואדיש · ויספיש · וציסתיש · נסאחיש · צאוניש · צאוניש — צימיש — תכ̇תיחאיוש — ורויסתווש — שראסינאדוש · ראסתוש · קירדוש · אבכ̇שאידוש. Der bindevocal ו vor ש erscheint hier zum ersten male, wenn die MSt. I p. 142 auf gefürten -וש alle richtig gelesen sind; vgl. Bartholomae, Zum AIW. p. 61.

ש̈ (124) erweist sich als abkürzung für שאש zum sazbeginne: M 99,24. 475,15. S 9a,22.28. c,8; mit שא M 28a stehts noch ungewis.

שאד (125) שאדיין 20,3. שאדיה (125) TM 339b? שאה (125) ריואג ש° 13,4.

†שאייחיד 9c,17. שאיחיד d,16 — 3 sg., an beiden stellen passt die bedeutung ‘herscht’ √xši.

-שאן (125) s. אושאן · כושאן · כישאן · ציישאן — צוגישאן.

שוה (>125) — 41,3.

שוסתן (125) inf. 31,6. ps. שוודינד 4.

שח/// — 32,6.

---

5) Av., Pahl. and Anc. Pers. Studies. I, 1904 p. 114,1 = Jâmâspî ed. Modi (1903) p. 3 § 7, wo die var. ستڪ. — 6) Fh. Rašîdî s. v. رزد leugnet die existenz eines solchen wortes, der Fh. Anjuman-ârây i Nâṣirî kennt es.

שהר (125) 2,4.5.9. 8,1. 9c,12. פרוכאן °עינ ש° האן 9b,30 (das paradis). pl. 8,6. 11b,16. 12a,13.
שהרדאר (125) 6r, vgl. 12a,1.
שהריאר (126) 6r! 9b,33. d,25; als titel Mânî's 9d,30. TM 339a.
שירגאמג (126) — das zweite element habe ich richtig bestimt, vgl. 'soghd.' שירעווי Man. II,543; das erste bleibt dunkel. Im Metnevî-verse

ما عيالِ حضرتيم وشيرخواه ' گفت الخلقُ عيالٌ للاله

welchen der türkische übersetzer (ed. Bulaq ١٢٥١ I p. ٣٨) durch

جملەمز اولرق عيالِ شيرخواه · دينلدى الخلق عيال للاله

wider gibt, scheint ein mir unerklärliches wortspil vor zu ligen.
†שראסינאדן† — pt. דוש° 9b,3; ich habe ganz wilkürlich übersezt, als ob das sonderbare wort zu هراسيدن gehörte, mit √*srask* hats wohl nichts zu tun.

ת- (127) כוט · אוט · אות · עית.
-תאן (127) אותאן.
תאר (127) 13,5.
תג// — 9d,33.
תו (127) 6. 41,4. תו עי 9d,5. טו 25,2.
תוכם (127) 9c,24; wol im compos.
†תוכתן*† (پوشش) 'bezalen, sünen' ps. תוזינד 9d,7.
תחם (128) 9c,27. ט° 8,10. pl. טחמאן 7b,12; vgl. 18,5.
†תיזיה† (تيزى) 'schärfe' oder 'schnelligkeit' 12a,26.
תים (128) 12b,22.
†תכם//† — 14,7.
תכתיהא adv. 'eilig'? חאיוש° 9b,8.
טן (128) 7b,4.
†תנבאר† (s. d. f.) 32,2. 35,1.
תנואר (128) 12b,45. c,36.38. ת° עי נוג 10,7.
†תנואריג† — 'körperlich' 12c,30.
†תנוארין† — id. 12c,31.
טפס//? — 35,4.
†טראזוך*† (ترازو) 'wage' *trazuk* = טאזגבא Uig. II,77,25; aber *tarazuk* 86,42!
טרם (129) 7a,9.

Den nachträgen zum glossare mögen sich einige bemerkungen zur grammatik an schließen. Die von mir MSt. I,151 als möglich erwänte erweichung de צ nach vocalen wird durch die 'zerdente' schreibung מאז..י. נא S6, vgl. אז..א für אין M64, bewisen. Welchen laut aber das zeichen ז gehabt hat, läßt sich hierauß eben so wenig erschließen, als auß dem umstande, daß das neue zeichen der runenschrift [rune] ז sicherlich eine modification des [rune] ז dar stellt. — Änliche erscheinungen ligen in שחריאר 6, ראיכטאן TM 330 und כני TM 327 vor; vgl. noch eben da עסטאישן.

Für die vocalisierung kurzer silben (p. 153) von wichtigkeit ist das eben erwänte *namâž*, und die pleneschreibung *nuγôšâk* (in runen). Was aber den wechsel von א und י in der compositionsfuge betrift, so scheint — ab gesehen von den fällen, wo י für an lautendes ע vor doppelconsonanz auf trit —

die sache doch nicht so einfach zu ligen, wie Bartholomae WZKM XXV, 248 an nemen möchte. Unsere texte bieten אמהראספנד (vgl. [Pahlavi] امشاسپند) und מהריספנד (das mot savant ماراسپند leren die ferhenge allerdings *mâr-ispand* sprechen), und auch sonst hat sich der 'bindevocal' vor den suffixen *-mand*, *-vand* erhalten als *ó*, *é*, *â*. Diß erinnert an den bißher noch unerklärten wechsel der selben vocale im anlaute gewisser wörter, z. b. אוהנג آهنگ — אורזוק [Pahlavi] آرزو — [Pahlavi] آور usw., für welchen man noch weitere beispile erhoffen darf.

Als erstes beispil für den plural auf [Pahlavi] glaube ich רומאה 9c,31 an sprechen zu dürfen, doch mit aller reserve.

An neuen verbalstämmen (p. 162 ff.) sind zu verzeichnen: ps. בוכס zu בוכתן, und pt. גרייד *griyîđ* zu גריי *griy*, וינראר zu וינראס, ננוסט zu ננוש.

Außer dem bieten unsere texte merere bißher auf iranischem gebiete nicht nach gewisene verbalstämme, deren deutung und herleitung mir nicht hat gelingen wollen. Schaft ein gütiges geschik unsern samlungen noch eine weitere bereicherung, so dürfte sich noch manches rätsels lösung finden laßen —

سخن هر چه بر بنده دشوارتر ، دلش خسته‌تر زان وتن زارتر
گشاده‌تر آن باشذ اندر نهان ، که فرمان دهذ کردگار جهان

Šahn. 173,804-5

Извѣстія Императорской Академіи Наукъ. — 1912.
(Bulletin de l'Académie Impériale des Sciences de St.-Pétersbourg).

О роли симбіоза въ эволюціи организмовъ.

А. С. Фаминцына.

(Доложено въ засѣданіи Физико-Математическаго Отдѣленія 9 ноября 1911 г.).

Первая работа по этому вопросу была доложена мною Академіи въ засѣданіи 16-го октября стараго стиля 1906 года и напечатана въ «Запискахъ» Академіи, т. XX, № 3 (Труды Ботанической Лабораторіи Академіи Наукъ, № 9, 1907 года), а затѣмъ въ «Biologisches Centralblatt», B. XXVII, № 12, 7-го іюня 1907 года.

Первыми были поставлены задачи: 1) изученіе различнѣйшихъ проявленій симбіоза; 2) разложеніе зеленой, растительной клѣтки на ближайшія составныя части, на два болѣе простыхъ организма: а) зеленый, содержащій хлоропласты, и б) безцвѣтный, построенный изъ ядерь и плазмы; 3) дальнѣйшее разложеніе послѣднихъ на организмы еще болѣе простые, другими словами — разысканіе способовъ выдѣленія и культуры, внѣ клѣтки, морфологически различныхъ частей растительной клѣтки. Изученіе этихъ вопросовъ и составляетъ содержаніе предлагаемой статьи.

Удержавшееся до послѣдняго времени положеніе, что клѣтка есть неразложимая жизненная единица, со стороны многихъ ученыхъ не встрѣчаетъ сочувствія, и учащаются попытки опровергнуть это воззрѣніе на основаніи опытныхъ данныхъ.

Академикъ И. П. Бородинъ на стр. 3-й своего «Курса анатоміи растеній» (1910), касаясь этого вопроса, пишетъ слѣдующее: «Неоднократно подымался вопросъ, представляетъ ли клѣтка послѣдній жизненный элементъ растенія (и животнаго), и не можетъ ли она въ свою очередь быть разложена на еще болѣе мелкіе элементики, надѣленные основными свойствами живыхъ тѣлъ, способностями питанія, роста и размноженія. Хотя, въ виду сложности строенія клѣтки, которая представляетъ цѣлый миніа-

тюрный организмъ, всегда, какъ увидимъ, дифференцированный на различныя части, это воззрѣніе теоретически довольно вѣроятно, но фактически оно недостаточно обосновано, и рѣшеніе вопроса нужно предоставить будущему».

Предлагаемая статья представляетъ попытку обосновать возможность разложенія растительной клѣтки на организмы болѣе элементарнаго строенія. Здѣсь я излагаю лишь свои изслѣдованія относительно двухъ *Siphoneae*: Vaucheria и Bryopsis. Предполагая строеніе ихъ извѣстнымъ, перехожу къ изложенію изслѣдованій [1]).

Vaucheria sp.

Vaucheria была взята изъ Невы. Вслѣдствіе ея способности образовать зооспоры, я предпочелъ ее другимъ формамъ *Vaucheria*, хотя у нея не было половыхъ органовъ и этимъ затруднялось ея опредѣленіе. Благодаря ей, я постоянно имѣлъ въ своемъ распоряженіи чистыя культуры, т. е. совершенно свободныя отъ другихъ водорослей. Устраненіе грибного мицелія мнѣ удавалось также, но до сихъ поръ я не былъ въ состояніи устранить изъ культуръ бактерій, которыя оказывались сидящими не только на нитяхъ *Vaucheria*, но уже на поверхности еще движущейся зооспоры.

Для устраненія сомнѣнія въ томъ, что въ моихъ культурахъ могли оказаться другіе виды *Vaucheria*, я выростилъ всѣ культуры изъ зооспоры, уединенной 13 Августа 1903 года.

Весьма пригодною для успѣшнаго развитія *Vaucheria* оказалась смѣсь изъ *900* куб. сант. дистиллированной воды, *60 куб. сант.* 1% раствора солей Кпор'а (съ KH_2PO_4) и *40* куб. сант. отвара садовой земли, концентраціи 0, 160%. — Смѣсь эта оказалась одинаково подходящей для выращиванія и другихъ видовъ *Vaucheria*. Я подразумѣваю ее подъ названіемъ: «нормальный растворъ».

Выращиваемая въ этой смѣси *Vaucheria*, половые органы которой, до сихъ поръ, не смотря на мои многочисленныя попытки, не получены, имѣетъ около 64 μ. въ ширину и плазмолизируется 0,6% хлористымъ натріемъ.

---

1) Въ предлагаемой статьѣ я позволилъ себѣ, на основаніи соображеній, которыя будутъ приведены ниже, нѣсколько измѣнить значеніе терминовъ: *хроматофоръ* и *зерно хлорофилла;* въ настоящее время они синонимы. Я же буду называть *хроматофоромъ* лишь окрашенную пигментомъ пластинку, въ видѣ которой встрѣчаются зерна хлорофилла у всѣхъ растеній, за исключеніемъ водорослей и низшихъ мховъ. Терминомъ: *зерно хлорофилла* буду обозначать образованія, построенныя не только изъ окрашенной пластинки, но и изъ другихъ составныхъ частей содержимаго, каковы, напр., пиреноиды, комочки плазмы и даже оболочка, появляющаяся иногда на поверхности подобнаго комплекса.

Въ тѣснѣйшей связи съ выше намѣченными разслѣдованіями оказались наблюденія, не представляющія, на первый взглядъ, ничего съ ними общаго. Это наблюденія надъ аномальнымъ распредѣленіемъ содержимаго *Vaucheria*, которое, какъ сейчасъ увидимъ, обнаруживается довольно часто.

При нормальномъ, обычномъ состояніи *Vaucheria*, въ ней удается, какъ указалъ Schmitz[1]), отличить слѣдующія наслоенія содержимаго: непосредственно подъ оболочкою безцвѣтный слой плазмы; съ внутренней стороны его — хлорофиллоносный слой съ равномѣрнымъ, однослойнымъ расположеніемъ зеренъ хлорофилла; далѣе внутрь — слой безцвѣтной плазмы съ заключенными въ немъ ядрами, вакуолями и микрозомами; наконецъ, — осевую часть клѣтки *Vaucheria*, такъ называемый клѣточный сокъ.

Въ нѣкоторыхъ частяхъ *Vaucheria*, по временамъ, проявляется иное, *аномальное* распредѣленіе содержимаго, наблюдаемое во всѣхъ трехъ отдѣлахъ водорослей: *Chlorophyllaceae (Vaucheria, Bryopsis)*, *Phaeophyceae (Ectocarpus)*, *Rhodophyceae (Griffithia)*. Аномальное строеніе проявляется 1) въ содержимомъ верхушки роста, 2) въ зооспорѣ, заключенной еще въ зооспорангіи и отчасти 3) при развитіи половыхъ органовъ *Vaucheria*.

Въ этомъ порядкѣ и будутъ изложены произведенныя разслѣдованія. Не имѣя въ виду дать полный обзоръ работъ, я остановлюсь лишь на главнѣйшихъ:

1) Первыя указанія касательно временной замѣны *въ верхушкѣ роста* нормальнаго строенія аномальнымъ даетъ Berthold[2]). На стр. 267 онъ указываетъ на большое скопленіе, въ верхушкѣ роста, плазмы поверхностнаго слоя съ ядрами (находящейся, при нормальномъ строеніи *Vaucheria*, подъ хлорофиллоноснымъ слоемъ), между тѣмъ, какъ зерна хлорофилла въ верхушкѣ роста отсутствуютъ.

Передвиженіе ядеръ и зеренъ хлорофилла въ наростающей вершинѣ у *Bryopsis*, т. е. аномальное строеніе наблюдалъ и Noll[3]). Своеобразное, происходящее здѣсь перемѣщеніе Noll пытается выяснить, исходя изъ предположенія двухъ состояній плазмы: эмбріональнаго и соматическаго. Въ виду однако того, что его теорія уже утеряла значеніе, я воздерживаюсь отъ ея изложенія. Въ послѣднее время Senn[4]) предложилъ совершенно иное тол-

1) Schmitz. Ueber die Kerne der Thallophyten — Sitz. Ber. d. niederrhein. Ges. in Bonn. 1879.

2) Berthold. Studien über Plasmamechanik. p. 267. (1886).

3) Noll. Beobachtungen und Betrachtungen über embryonale Substanz. — Biol. Centralbl. 1903. Bd. 23.

4) Senn. Die Gestalts-und Lageveränderung der Chromatophoren. Leipzig. 1908, p. 209.

кованіе: скопленіе плазмы въ верхушкѣ роста, сопровождаемое отстраненіемъ хроматофоровъ, онъ объясняетъ измѣненіемъ въ этомъ мѣстѣ свойствъ плазматическаго слоя. При невозможности, вслѣдствіе быстраго передвиженія плазмы, которою они окружены, удержаться на опредѣленномъ мѣстѣ, хроматофоры оттѣсняются отъ верхушки роста плазмой и ядрами.

Какъ будетъ показано ниже, оба эти объясненія не соотвѣтствуютъ дѣйствительности. По моимъ наблюденіямъ, здѣсь имѣютъ мѣсто процессы совершенно иного рода.

Vaucheria представляетъ превосходный объектъ для наблюденія перемѣщеній составныхъ частей содержимаго въ наростающей верхушкѣ ея вѣточекъ; мнѣ удалось до извѣстной степени выяснить происходящіе при этомъ процессы. Одинаково удобнымъ оказалось наблюдать *Vaucheria* въ нормальномъ растворѣ, въ каплѣ между стеклами, при вставкѣ между ними кусочковъ покровныхъ пластинокъ, а также и въ висячей каплѣ, надъ выемкой предметнаго стекла, при введеніи между плоскими частями стеколъ капли оливковаго масла.

По имѣющимся даннымъ, перемѣщенію ядеръ въ поверхностный слой плазмы предшествуютъ слѣдующія измѣненія въ расположеніи содержимаго *Vaucheria*: подъ оболочкой самой верхушки вѣточки *Vaucheria* набухаетъ поверхностный слой плазмы, образуя прозрачное, лишенное зернышекъ скопленіе. Одновременно осевая часть содержимаго заполняется, близъ вершины нити, вакуолями различной величины. Достигнувъ значительной величины, онѣ со временемъ соприкасаются, сдавливая другъ друга и окружающее ихъ содержимое на столько, что принимаютъ многогранное очертаніе. Къ этому времени оказывается у верхушки роста темнозеленое скопленіе зеренъ хлорофилла, нерѣдко на столько значительное, что высота его достигаетъ приблизительно размѣра ширины нити *Vaucheria*. Вакуолистая плазма, съ ядрами и остальными включеніями, вростаетъ, чрезъ нѣкоторое время, въ зеленое скопленіе зеренъ хлорофилла, по оси *Vaucheria*, пронизываетъ его по всей его толщѣ и, прорвавъ его, выливается наружи, оставаясь отдѣленной отъ оболочки только поверхностнымъ слоемъ плазмы. Отверстіе въ хлорофиллоносной массѣ превосходно видно на оптическомъ разрѣзѣ *Vaucheria*, особенно, если предметомъ наблюденія избрать *Vaucheria* большой толщины. На т. I. рис. 18, 19, 20, 21 изображаются четыре послѣдовательныхъ, по времени, оптическихъ разрѣза верхушки *Vaucheria*. Въ это время зерна хлорофилла оказываются отстоящими на значительномъ разстояніи отъ верхушки роста. Нѣсколько позже край прорваннаго хлорофиллоноснаго слоя вновь пододвигается къ верхушкѣ роста, облекая снаружи все вылившееся

безцвѣтное содержимое съ ядрами; дойдя до самой верхушки нити, онъ замыкается и занимаетъ прежнее свое положеніе; такимъ образомъ возстановляется нормальное строеніе *Vaucheria.*

Наблюдая одну и ту же верхушку роста *Vaucheria*, мнѣ удавалось нѣсколько разъ сряду прослѣдить переходъ нормальнаго строенія въ аномальное и обратно.

Механизмъ врастанія вакуолистой плазмы съ ядрами въ зеленое скопленіе плазмы съ зернами хлорофилла объясняется удовлетворительно, какъ слѣдствіе давленія разростающимися и размножающимися вакуолями на окружающую ихъ плазму и оболочку. Въ виду наиболѣе слабаго сопротивленія оболочки конца растущей вѣточки, сюда гонится содержимое.

Давленіе это происходитъ съ такою силою, что наиболѣе молодой слой оболочки, покрывающій верхушку роста, разрывается и на мѣсто его выступаетъ новообразовавшійся слой. Края разорванныхъ слоевъ удается непосредственно наблюдать вблизи верхушки роста *Vaucheria* въ видѣ ряда оторочекъ, отходящихъ отъ конца наростанія, какъ это уже описано предшествующими изслѣдователями и изображено у Клебса[1]).

2) Перекочевываніе ядеръ во внѣшній слой периферической плазмы, развивающейся внутри зооспорангія *зооспоры Vaucheria*, впервые было описано Schmitz'омъ[2]). Уже у него находятся указанія на присутствіе въ содержимомъ зооспоры темнозеленыхъ скопленій хроматофоровъ и вакуолей, изъ которыхъ особенно выдающеюся оказалась вакуоля въ переднемъ концѣ зооспоры, просвѣчивающая сквозь сравнительно тонкій слой прикрывающихъ ее зеленыхъ хроматофоровъ.

Strasburger[3]) подтвердилъ данныя Schmitz'а и изложилъ обстоятельно передвиженіе содержимаго, преимущественно въ болѣе поздній періодъ развитія зооспоры, и, подобно Schmitz'у, ограничился разслѣдованіемъ передвиженія однѣхъ только ядеръ, но и онъ не наблюдалъ непосредственно перекочевыванія ядеръ сквозь хлорофиллоносный слой.

Шире на этотъ предметъ посмотрѣлъ Berthold[4]). Свои наблюденія онъ началъ со времени появленія вздутія конца вѣточки *Vaucheria*, въ періодъ, предшествующій отгораживанію зооспорангія поперечной перегородкой отъ остальнаго содержимаго *Vaucheria*. Вслѣдствіе этого, ему удалось подмѣтить,

1) Klebs. Beiträge zur Physiologie der Pflanzenzelle—Unters. a. d. bot Inst. Tübingen. 1888, B. 2, Taf. V. 1.

2) Schmitz, l. c.

3) Strasburger. Zellbildung und Zelltheilung, 3 Aufl. 1880, p. 84.

4) Berthold. Studien über Plasmamechanik. 1886, p. 291—294.

что аномальное строеніе обнаруживается въ зооспорѣ еще до прекращенія притока въ зооспорангій содержимаго *Vaucheria*. Всего раньше обнаруживалось оно въ верхушкѣ роста и затѣмъ распространялось по боковой поверхности зооспоры къ основанію зооспорангія, до котораго достигало къ концу притока въ зооспорангій плазмы. Berthold, кромѣ того, обратилъ вниманіе на передвиженіе и измѣненія формы скопленій зеренъ хлорофилла и окружающей ихъ плазмы и указалъ на неоднократное повтореніе перемѣщеній какъ ядеръ, такъ и зеренъ хлорофилла вплоть до созрѣванія зооспоры.

Въ заключеніе изложенія наблюденій надъ передвиженіемъ содержимаго въ развивающейся зооспорѣ, прибавлю отъ себя, что мнѣ удавалось непосредственно наблюдать прохожденіе сквозь хлорофиллоносный слой не только ядеръ, но и вакуолей съ остальными включеніями этого слоя. Ко времени полнаго созрѣванія зооспоры протискиваются кнаружи, расталкивая хроматофоры, всѣ составныя части вакуолистой плазмы, а не только однѣ ядра.

3) Перегруппировку зеренъ хлорофилла съ окружающей ихъ плазмою и внутренняго слоя плазмы, съ ядрами, вакуолями и остальными включеніями, *при развитіи половыхъ органовъ Vaucheria*, обстоятельно разслѣдовали Oltmanns[1]) и Heidinger[2]). У *Vaucheria Thuretii* отгороженный антеридій вовсе не содержалъ хроматофоровъ. У *Vaucheria* De Baryana наблюдались они въ антеридіи, только въ ранней стадіи его развитія; такъ что остается весьма возможнымъ предположеніе перекочевыванія ихъ въ нить *Vaucheria* еще до появленія поперечной перегородки; у другихъ видовъ *Vaucheria* зерна хлорофилла остаются въ антеридіи и во время образованія сперматозоидовъ, но, во всякомъ случаѣ, они въ развитіи послѣднихъ участія не принимаютъ.

Изъ вышеприведеннаго перечня литературы по перемѣщенію содержимаго *Vaucheria*, въ цѣломъ рядѣ случаевъ, изъ нормальнаго въ аномальное и обратно видно, что вниманіе изслѣдователей почти исключительно сосредоточивалось на перекочевываніи ядеръ; но уже изъ вышеприведенныхъ цитатъ ясно сказалось, что перекочевываютъ не только ядра, но часть плазмы, находящейся внутри хлорофиллоноснаго слоя. Berthold дополняетъ описаніе перехода нормальнаго строенія содержимаго *Vaucheria*

---

1) Oltmanns. Ueber die Entwickelung der Sexualorgane bei Vaucheria — Flora. 1895, Bd. 80. p. 388.

2) Heidinger W. Die Entwickelung der Sexualorgane bei Vaucheria — Festschrift zur Feier des 25 järigen Bestehens d. deutsch. bot. Gesellschaft. Bd. XXVI, p. 313—363.

въ аномальное и возстановленіе нормальнаго указаніемъ, что въ этомъ передвиженіи принимаютъ участіе не только ядра съ вакуолистой плазмой, но и хроматофоры съ плазмой хлорофиллоноснаго слоя.

Вышеприведенные факты указываютъ, что въ содержимомъ *Vaucheria* какъ бы два протопласта, различные по содержащимся въ нихъ включеніямъ: 1) протопластъ съ заключенными въ немъ зернами хлорофилла, 2) протопластъ безцвѣтный, съ ядрами, микрозомами, вауколями и амёбовидными образованіями.

Наиболѣе выдающіяся различія ихъ плазмъ слѣдующія:

a) по отношенію къ плазмолизу. По моимъ наблюденіямъ *Vaucheria* sp. (1903 г.), при культурѣ въ нормальномъ растворѣ, плазмолизируется хлористымъ натріемъ 0,6% концентраціи; но уже при концентраціи нѣсколько слабѣйшей, напр. 0,57%, при которой не появляется и слѣда плазмолиза, нарушается строеніе хлорофиллоноснаго слоя; расположенныя въ нормальной *Vaucheria* въ одинъ слой, зерна хлорофилла собираются кучками, оставляя между собою промежутки различныхъ размѣровъ.

b) различіе по отношенію къ красящимъ веществамъ. (Разслѣдованіе еще не законченное).

Невольно зарождается предположеніе о большой самостоятельности каждой изъ этихъ частей содержимаго (плазмы съ зернами хлорофилла и безцвѣтной плазмы съ ядрами) и представляется даже возможнымъ вопросъ: не будетъ ли каждая изъ нихъ способною со своими включеніями, послѣ ихъ разъединенія и даже по выдѣленіи изъ *Vaucheria*, продолжать самостоятельное существованіе? другими словами: нельзя ли считать *Vaucheria* продуктомъ симбіоза двухъ организмовъ (протопластовъ): зеленаго и безцвѣтнаго, изъ которыхъ зеленый является погруженнымъ въ содержимое организма безцвѣтнаго?

Два пріема представляются мнѣ наиболѣе пригодными для выясненія этого вопроса: 1) парализовать дѣятельность одной изъ этихъ составныхъ частей клѣтки и поддерживать дальнѣйшее развитіе другой; 2) разрѣзать клѣтку и подыскать условія культуры выдѣленныхъ изъ клѣтки морфологически различныхъ частей вышедшаго содержимаго.

По первому методу я еще не получилъ опредѣленныхъ результатовъ. Успѣшнѣе оказались опыты по второму, къ изложенію которыхъ я и перехожу. Разслѣдованія эти еще далеко не закончены, но уже дали нѣсколько интересныхъ результатовъ.

Наблюденія надъ содержимымъ *Vaucheria* при пораненіи были неод-

нократно производимы. Hanstein[1]) первый показалъ, что, при разрѣзываніи въ каплѣ воды, часть содержимаго выходитъ въ окружающую жидкость, разъединяясь на отдѣльные участки, изъ которыхъ очень многіе, принявъ шаровидную форму, образуютъ на своей поверхности оболочку и разрастаются вновь въ *Vaucheria*. Другая часть содержимаго перерѣзанной клѣтки *Vaucheria*, оставаясь внутри отрѣзка, на мѣстѣ срѣза, тоже со временемъ образуетъ оболочку и залечиваетъ рану. При этомъ къ мѣсту срѣза скопляется безцвѣтная плазма, между тѣмъ какъ плазма съ зернами хлорофилла отходитъ на время на нѣкоторое разстояніе отъ срѣза и только, послѣ заростанія его, къ нему приближается, возстановляя нормальное строеніе *Vaucheria*. Наблюденія Hanstein'а, какъ и послѣдующихъ изслѣдователей, производились надъ *Vaucheria*, погруженной въ воду. Нижеслѣдующія мои наблюденія относятся къ *Vaucheria* разрѣзываемой почти безъ жидкости такъ, что вышедшее содержимое оставалось окруженнымъ клѣточнымъ сокомъ перерѣзанныхъ нитей *Vaucheria*, помѣщенной на покровной пластинкѣ надъ выемкой предметнаго стекла, гдѣ оно непосредственно могло быть наблюдаемо подъ микроскопомъ при сильномъ увеличеніи. Для задержки испаренія и вліянія на препаратъ водяныхъ паровъ, между плоскими частями стеколъ вводилась капля оливковаго масла или же препаратъ уединялся рамкой парафина. Вышедшее изъ отрѣзковъ *Vaucheria* содержимое постепенно распадалось на участки весьма различной формы, состава и контура; изъ нихъ одни, тотчасъ же по выхожденіи, принимали шаровидную форму, между тѣмъ какъ другіе быстро мѣняли свое очертаніе, не сходя однако съ мѣста, ими занимаемаго. По прошествіи нѣкотораго времени и послѣдніе превращались въ шары. И въ тѣхъ и другихъ происходило быстрое передвиженіе плазмы, со всѣми ея включеніями. Шары эти почкованіемъ образовали себѣ подобные шары, которые или разъединялись, или же оставались въ соединеніи, образуя болѣе или менѣе длинныя цѣпочки; въ препаратахъ они оставались живыми въ продолженіи нѣсколькихъ недѣль[2]).

Въ вышедшемъ изъ перерѣзанной *Vaucheria* содержимомъ удается различить скопленія различнаго состава и контура:

---

1) Hanstein. Ueber die Lebensfähigkeit d. Vaucheria Zelle und Reproductions-Vermögen ihres protoplasmatischen Systems. Bot. Zeit. Bd. 31, Jahrgang. 1873. Его же. Reproduction und Reduction d. Vaucheria Zellen. Hansteins botan. Abhandl. Bd. 4. H. 2, p. 45—56. (1880 г.).

2) Появленіе амёбовидныхъ скопленій въ содержимомъ, вышедшемъ изъ перерѣзанной *Vaucheria*, упоминаетъ уже Саксъ Sach. Lehrbuch des Botanik. (1874), но онъ ограничивается указаніемъ на ихъ присутствіе.

1) Шары, снабженные наибольшимъ количествомъ хроматофоровъ и выростающіе въ цѣпочки изъ шаровъ различныхъ размѣровъ, которые разъединяются или остаются въ соединеніи между собою (Т. I. рис. 15, 16, 17), при чемъ нѣкоторые оставались соединенными и съ нитью *Vaucheria* (Т. I. рис. 11, 12, 13, 14). Происхожденіе подобныхъ цѣпочекъ я объясняю себѣ тѣмъ, что оболочка, образовавшаяся въ этихъ опытахъ на *Vaucheria*, не въ силахъ сопротивляться давленію вакуолей въ той мѣрѣ, какъ оболочка нормально выросшей *Vaucheria*. На т. I, рис. 11, 12 и 14 изображены промежуточныя формы между нитями нормальной *Vaucheria* и зелеными шарами. По строенію своему они совершенно сходны съ нормальной *Vaucheria*.

2) Шары, построенные, какъ и первые, изъ всѣхъ составныхъ частей содержимаго *Vaucheria*, но отличающіеся рѣзкимъ разъединеніемъ плазмы на зернистую, съ зернами хлорофилла, и вакуолистую, при чемъ въ однихъ (т. I, рис. 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8) зернистая плазма занимаетъ центральную, а въ другихъ периферическую часть шара.

3) Шары, вполнѣ сходные по строенію съ предшествующими, но лишенные хроматофоровъ и потому безцвѣтные. (Т. I. рис. 2 и 10).

4) Шары, построенные изъ одной вакуолистой плазмы. (Т. I. рис. 7, 8, 9).

5) Зерна хлорофилла, построенныя изъ хроматофора, съ одной или нѣсколькими микрозомами на поверхности и не рѣдко покрытыя оболочкой; встрѣчаются одиночныя или кучками и, повидимому, всегда окружены тонкимъ слоемъ плазмы.

6) Безцвѣтныя тѣла изъ одной мелкозернистой плазмы, частью шаровидныя, частью амёбовидныя, быстро измѣняющія свой контуръ. (Т. I. рис. 21—26 включительно, сняты съ одного комочка плазмы въ теченіе нѣсколькихъ минутъ)[1].

Въ заключеніе статьи о *Vaucheria* sp. я остановлюсь на описаніи *амёбовидныхъ тѣлъ*, постоянно присутствующихъ въ ея содержимомъ и притомъ не только въ вегетативныхъ частяхъ, но и въ зооспорахъ и въ проросткахъ покоющихся споръ (Resting-spores). Тѣла эти просвѣчиваютъ сквозь содержимое *Vaucheria* и легко могутъ быть наблюдаемы въ неповрежденной *Vaucheria*. За рѣдкими исключеніями, они представляются шаровидными и рѣзко оконтурованными; они содержатъ внутри себя капельки масла, а также

1) Болѣе подробное описаніе строенія перечисленныхъ здѣсь скопленій содержимаго *Vaucheria*, въ особенности данныя касательно ядеръ, будутъ мною дополнены въ слѣдующей статьѣ.

и зерна хлорофилла, заимствуя ихъ изъ содержимаго *Vaucheria*. Плазмой переносятся они внутри *Vaucheria*, и нерѣдко удается ихъ наблюдать въ паростающей верхушкѣ *Vaucheria*. Въ этомъ мѣстѣ они выпускаютъ отроги, на подобіе амёбъ, и, по всему вѣроятію, при этомъ поглащаютъ наблюдаемыя внутри ихъ капельки масла и зерна хлорофилла, которыя постепенно ими перевариваются, принимая бурую окраску. Мнѣ удалось наблюдать ихъ въ отгородившихся уже отъ нити *Vaucheria* зооспорангіяхъ. Bastian H. Charlton нашелъ ихъ въ покоющихся спорахъ (Resting-spores) *Vaucheria racemosa* и въ ихъ проросткахъ.

Описывая покоющіяся споры (Resting-spores) *Vaucheria racemosa*, Bastian H. Charlton[1]) обращаетъ вниманіе на скопленія пигмента (pigment-heaps) внутри мелкозернистой массы ихъ содержимаго. Ему удалось наблюдать такія же скопленія и въ проросшей спорѣ, въ видѣ рѣзко оконтурованныхъ шаровъ, обладающихъ собственнымъ движеніемъ, изъ чего онъ заключаетъ, что въ нѣкоторыхъ видахъ *Vaucheria* образуются изъ содержимаго ея, амёбовидныя тѣла; другими словами, Bastian H. Charlton утверждаетъ, что въ данномъ случаѣ изъ содержимаго растенія происходитъ животный организмъ. Изъ вышесказаннаго однако слѣдуетъ, что мы имѣемъ здѣсь новый случай типичнаго симбіоза *Vaucheria* съ амёбовиднымъ организмомъ, переходящимъ изъ поколѣнія въ поколѣніе, — случай, совершенно сходный съ симбіозомъ *Orchideae* съ эндофитнымъ грибомъ, а также съ симбіозомъ *Hydra* съ *Zoochlorella*, съ тою разницею, что въ послѣднемъ случаѣ зеленый организмъ (*Zoochlorella*) развивается и размножается въ безцвѣтномъ; между тѣмъ, какъ въ симбіозѣ *Vaucheria* съ амёбовиднымъ организмомъ, безцвѣтный, амёбовидный организмъ живетъ внутри зеленаго.

Результаты.

1) Указаніе смѣси, въ которой *Vaucheria* развивается роскошно.

2) Устраненіе возможности загрязненія культуры видами *Vaucheria*, посторонними выращиваемой формѣ разведеніемъ ея культуръ изъ одной зооспоры.

3) Выясненіе процессовъ, сопровождающихъ переходы *нормальнаго* строенія содержимаго *Vaucheria* въ *аномальное* и обратно.

4) Разъединеніе морфологически различныхъ частей содержимаго и

---

1) Bastian H. Charlton. On some points in connexion with the ordinary Development of *Vaucheria* Resting-spores. (Annals and Magazine of Natural-History. Ser. VII. Vol. XII № 67 Juli 1903. p. 166—174. Pl. XIV). Рефератъ см. Bot. Centralbl. 1903. Bd. XCIII Jahrg. 24. p. 223.

принимаемыя ими формы при разрѣзываніи *Vaucheria*, по удаленіи окружавшей ее жидкости.

5) Сохраненіе въ нихъ прижизненныхъ процессовъ и быстраго передвиженія какъ плазмы, такъ и ядеръ, хроматофоровъ и другихъ включеній, въ продолженіе нѣсколькихъ недѣль.

6) Разростаніе и размноженіе образовавшихся шаровидныхъ скопленій содержимаго почкованіемъ.

7) Симбіозъ *Vaucheria* съ амёбовиднымъ организмомъ, который питается капельками масла, и хроматофорами и проникаетъ изъ вегетативной части *Vaucheria* въ зооспоры и покоющіяся споры *Vaucheria*.

Bryopsis muscosa.

Во время шестимѣсячнаго зимняго пребыванія въ Монако (1909—1910 г.) предметомъ разслѣдованія я избралъ зеленую морскую водоросль *Bryopsis*, наиболѣе близкую къ *Vaucheria*, которой уже много лѣтъ занимаюсь. Благодаря любезности персонала Океанографическаго Музея, я имѣлъ въ своемъ распоряженіи постоянно живую водоросль. Полученные результаты составляютъ предметъ нижеслѣдующаго сообщенія.

Сем. *Bryopsidaceae*, къ которому относится *Bryopsis*, заключаетъ два рода: *Bryopsis* Lam. и *Pseudobryopsis* Berth. Они различаются по слѣдующимъ признакамъ: 1) у *Bryopsis* превращаются въ гаметангіи сидящія на главномъ стебелькѣ развѣтвленія его, называемыя укороченными побѣгами (вѣточками); у *Pseudobryopsis* не сами эти вѣточки превращаются въ гаметангіи, а появляющіеся на нихъ выростки, въ видѣ овальныхъ клѣтокъ. Послѣдніе отгораживаются у основанія, отъ вѣточки, поперечной перегородкой. Эти роды различаются еще по одному признаку: у *Briopsis* вѣточки остаются въ сообщеніи со стебелькомъ, между тѣмъ какъ у *Pseudobryopsis* онѣ отгораживаются отъ стебелька поперечной перегородкой.

Въ гербаріи Музея оказались два вида *Bryopsis* изъ бухты Монако: *Br. muscosa* и *Br. plumosa*. Во все время моего пребыванія я неоднократно сушилъ попадавшіяся мнѣ формы *Bryopsis*, весьма различныя по виду и размѣрамъ.

Не будучи спеціалистомъ по систематикѣ водорослей, я обратился съ просьбою просмотрѣть и опредѣлить мою коллекцію къ Цюрихскому профессору ботаники Эрнсту, извѣстному своими работами надъ *Siphoneae*, куда относится *Bryopsis*. Онъ любезно отвѣтилъ мнѣ, что охотно исполнилъ бы мою просьбу, но принужденъ ее отклонить, такъ какъ, по его мнѣнію, систематика *Bryopsis* требуетъ коренной переработки.

По возвращеніи въ Петербургъ, я обратился къ спеціалисту по опредѣленію водорослей, г. Воронихину, съ просьбой опредѣлить собранныя мною *Bryopsis*, согласно принятой въ настоящее время классификаціи. Г. Воронихинъ былъ столь любезенъ, что просмотрѣлъ какъ гербарные, такъ въ спирту сохраненные экземпляры *Bryopsis* и нашелъ, что, не смотря на разнообразіе ихъ формъ и размѣровъ, они всѣ должны быть отнесены къ виду *Br. muscosa*, за исключеніемъ одного экземпляра, который и я уже раньше призналъ за *Br. plumosa*.

Наиболѣе интересными представляются мнѣ результаты, добытые мною относительно строенія и передвиженій зеренъ хлорофилла. Въ имѣющихся многочисленныхъ изслѣдованіяхъ только описывается ихъ форма и упоминается о присутствіи въ нихъ пиреноида. Описаніе это далеко не полное.

У *Bryopsis muscosa* оказались въ хлорофиллоносномъ слоѣ, въ перемежку съ зернами хлорофилла (съ пиреноидами), и хроматофоры. Насколько мнѣ извѣстно, существуютъ указанія, что, несмотря на присутствіе пиреноидовъ во всѣхъ группахъ водорослей, едва ли есть семейство, которое не заключало бы формъ, лишенныхъ пиреноида. Въ нѣкоторыхъ семействахъ *Chlorophyceae* формы безъ пиреноидовъ встрѣчаются довольно часто, но мнѣ не извѣстно ни одного указанія на присутствіе и тѣхъ и другихъ въ одной и той же клѣткѣ, какъ это я встрѣчалъ у *Br. muscosa*.

Достигнувъ окончательнаго размѣра, зерно хлорофилла заключаетъ въ себѣ хроматофоръ въ видѣ удлиненной зеленой пластинки съ округленными концами. Если повернуть его ребромъ къ наблюдателю, то онъ представится въ видѣ узкой зеленой пластинки, совершенно прямой, за исключеніемъ средины, гдѣ она является изогнутой, образуя съ одной стороны выпуклину и соотвѣтственное углубленіе съ другой. Получается профиль хроматофора, въ видѣ шляпы съ широкими полями. Въ углубленіи, не внутри хроматофора, а съ боку, помѣщается пиреноидъ, погруженный въ комочекъ безцвѣтной плазмы. Въ живой клѣткѣ, съ нормальнымъ строеніемъ содержимаго, пластинка хроматофора постоянно обращена кнаружи, къ оболочкѣ, стороной, къ которой приложенъ пиреноидъ. Вслѣдствіе чего оказывается возможнымъ отличить его наружную сторону отъ внутренной и по удаленіи изъ клѣтки *Bryopsis*. Зерно хлорофилла *Br. muscosa* является такимъ образомъ единственнымъ примѣръ ассимметричнаго строенія. Этимъ еще не исчерпывается особенность зеренъ хлорофилла *Br. muscosa*. Пиреноидъ оказался погруженнымъ въ комочекъ плазмы и, чрезъ него, органически связаннымъ съ поверхностнымъ слоемъ плазмы плазматическими нитями, идущими отъ него и переходящими въ наружный слой плазмы. — Въ противоположность на-

ружной сторонѣ, внутрь обращенная сторона зерна хлорофилла представляется всегда голой и свободной отъ плазмы.

Функціональное различіе наружной и внутренней сторонъ зерна хлорофилла *Br. muscosa* особенно ярко выступаетъ при наблюденіи ихъ въ каплѣ содержимаго *Bryopsis* на покровной пластинкѣ, помѣщенной надъ выемкой предметнаго стекла каплей внизъ. При этомъ приспособленіи получается возможность разслѣдованія ея содержимаго при сильныхъ увеличеніяхъ. Для этой цѣли я перевязывалъ шелковинкой, въ двухъ мѣстахъ, участокъ стебелька или гаметангія и, по удаленіи остальныхъ частей *Bryopsis*, обсушивалъ и за тѣмъ перѣзывалъ уединенный участокъ *Bryopsis*. Капля содержимаго выбрасывалась съ большою силою и служила объектомъ для наблюденій. Испареніе ея было устраняемо каплей оливковаго масла, помѣщенной между плоскими частями стеколъ. Въ продолженіе сутокъ продолжалось быстрое передвиженіе плазмы съ приставшими къ поверхности ея комочковъ и сѣти ея нитей, зернами хлорофилла, ядрами и другими составными частями содержимаго. Въ то же время происходило дѣленіе зеренъ хлорофилла: получались зерна хлорофилла приблизительно въ два раза меньшей длины, и притомъ постепенно измѣнявшія свою форму (Т. 2, рис. 3, 4, 6, 11, 12).

Между ними были и одинокія зерна хлорофилла, серповидно изогнутыя въ сторону, гдѣ находился пиреноидъ; съ этой же стороны оказывался значительнаго иногда размѣра комочекъ плазмы; на рис. 9 и 10 изображены два такихъ зерна хлорофилла, приблизившихся другъ къ другу вогнутыми сторонами; не рѣдко приходилось мнѣ наблюдать, что плазмы ихъ сливались; при этомъ хроматофоры, приближаясь до взаимнаго прикосновенія, продолжали передвигаться одинъ относительно другого.

Приходилось наблюдать и передвиженіе ихъ по нитямъ плазмы, попарно, по одному направленію (т. 2, рис. 11), но нерѣдко передвигались по одной и той же нити плазмы одновременно зерна хлорофилла по направленіямъ противоположнымъ. Наконецъ, продолжая наблюдать за однимъ и тѣмъ же зерномъ хлорофилла, измѣняющимъ свой контуръ, мнѣ нѣсколько разъ удавалось непосредственно прослѣживать превращеніе его въ шаровидное тѣло, сходное съ *Zoochlorella*. На рис. 13 и 14 изображены два зерна хлорофилла въ послѣдовательныхъ стадіяхъ превращенія въ подобныя шаровидныя образованія. Мнѣ удалось прослѣдить шагъ за шагомъ, на нѣсколькихъ зернахъ хлорофилла, весь ходъ ихъ превращеній: въ началѣ прямыя, они оба обнаружили по всему краю загибъ въ сторону, гдѣ находился пиреноидъ съ комочкомъ плазмы, при чемъ хроматофоръ болѣе и болѣе охватывалъ со всѣхъ сторонъ комочекъ плазмы съ пиреноидомъ; чрезъ нѣ-

которое время оба зерна хлорофилла сдѣлались шаровидными. Одновременно на ихъ поверхности обнаружилась оболочка, ясно отличимая между краями не сомкнувшагося хроматофора. Въ этомъ видѣ нѣкоторыя зерна хлорофилла продолжали передвиженіе свое по нитямъ плазмы (Т. 2, рис. 4).

Перехожу къ описанію *хроматофоровъ Bryopsis muscosa*.

Выше было указано на нахожденіе ихъ въ этой водоросли въ хлорофиллоносномъ слоѣ плазмы, совмѣстно съ зернами хлорофилла. Выяснилось, что они образуются отшнурованіемъ отъ зеренъ хлорофилла (см. табл. 2, рис. 1). Отшнурованіе перетяжкой ничѣмъ не отличается отъ дѣленія хроматофоровъ (при отсутствіи пиреноида) у высшихъ растеній.

Очень часто, одновременно съ дѣленіемъ хроматофора, дѣлится и пиреноидъ; образовавшіеся два новыхъ зерна хлорофилла являются въ первое время однобокими, съ однимъ заостреннымъ и однимъ тупымъ концомъ и съ пиреноидомъ у тупого конца. Дальнѣйшее разростаніе ихъ различное. У нѣкоторыхъ тупой конецъ разростается, и получается зерно хлорофилла симметричное; у другихъ тупой конецъ остается долгое время безъ измѣненія, и зерно хлорофилла остается однобокимъ.

Пиреноидъ не всегда принимаетъ участіе въ дѣленіи зерна хлорофилла. Часто происходитъ дѣленіе зерна хлорофилла поперечной перетяжкой, вдали отъ пиреноида. Въ этомъ случаѣ продуктами дѣленія получаются хроматофоръ и зерно хлорофилла; если пиреноидъ, помѣщенный по срединѣ длины хроматофора, остается безучастнымъ въ дѣленіи, то появляются иногда двѣ перетяжки хроматофора, по одной съ каждой стороны пиреноида, и результатомъ дѣленій являются два хроматофора съ зерномъ хлорофилла между ними (Т. 2. рис. 1).

Изъ другихъ результатовъ приведу еще слѣдующіе.

1) У *Bryopsis* найдены лишь гаметангіи съ половыми зооспорами; въ однихъ образуются большія женскія зооспоры, въ другихъ мужскія (микрозооспоры). По достиженіи окончательнаго размѣра все содержимое ихъ распадается на зооспоры. Мнѣ неоднократно удавалось находить на стебелькѣ *Br. muscosa* еще другого рода образованія, въ видѣ овальныхъ клѣтокъ, и наблюдать выхожденіе изъ нихъ содержимаго въ видѣ заоспоръ, сходныхъ съ половыми женскими зооспорами. Тождественны ли онѣ съ женскими зооспорами, представляютъ ли онѣ зооспоры безполыя, или, наконецъ, что мнѣ представляется крайне невѣроятнымъ, не будетъ ли овальный зооспорангій посторонней одноклѣтной водорослью, осталось мнѣ неизвѣстнымъ.

2) Считаю нужнымъ еще упомянуть, что въ гаметангіяхъ иногда появляются поперечныя перегородки у основанія или у вершины, въ нѣкоторыхъ,

случаяхъ и у вершины, и у основанія и отгораживаются небольшія клѣтки. Во что они превращаются, осталось не выясненнымъ.

На схематическомъ рисункѣ (т. 2, рис. 11) изображены, съ соблюденіемъ относительныхъ размѣровъ, овальная клѣтка, дающая зооспоры, отрѣзокъ стебелька и гаметангіи съ 2 поперечными перегородками у его вершины и у основанія.

Нижеслѣдующія цифры даютъ представленіе объ относительныхъ размѣрахъ стебелька *Bryopsis*, укороченныхъ вѣточекъ и овальнаго зооспорангія.

длина стебелька = 5 сант.	длина вѣточки = 1,5 мил.	длина овальной клѣтки = 272 μ.
толщина его = 608 μ.	ширина ея = 112 μ.	наибольшая ширина = 160 μ.

Результаты:

1) Въ *Bryopsis muscosa* находятся въ хлорофиллоносномъ слоѣ и хроматофоры и зерна хлорофилла. Зерна хлорофилла асимметричны.

2) Хроматофоры образуются, при посредствѣ перетяжекъ хроматофора, изъ зерна хлорофилла.

3) Въ выдѣленной каплѣ содержимаго клѣтки *Br. muscosa*, въ продолженіе сутокъ, наблюдается быстрое передвиженіе плазмы съ приставшими къ ней зернами хлорофилла и ядрами.

4) Многія изъ зеренъ хлорофилла принимаютъ шаровидную форму, похожую на *Zoochlorella*.

5) Найдены на стебелькѣ *Br. muscosa* овальной формы зооспорангіи; выхожденіе изъ нихъ зоосporъ мнѣ неоднократно удавалось наблюдать. Зооспоры эти похожи по виду и размѣрамъ на женскія макрозооспоры *Bryopsis*. Выяснить ихъ природу не удалось.

Предлагаемая статья представляетъ первую попытку, среди ботаническихъ работъ, экспериментальнымъ путемъ разслѣдовать вопросъ, неоднократно уже поднимавшійся, но еще не рѣшенный: представляетъ ли растительная клѣтка недѣлимую жизненную единицу и не есть ли она, уже среди такъ называемыхъ простѣйшихъ, симбіотическій комплексъ изъ 2 или болѣе простыхъ организмовъ? Вопросъ какъ по новизнѣ своей, такъ и по совершенному отсутствію попытокъ къ его разрѣшенію представляется на столько труднымъ, что положительнаго разрѣшенія его нельзя и ожидать въ скоромъ времени; по необходимости приходится, принимаясь за этотъ трудъ, примириться съ мыслью: довольствоваться разработкой вопросовъ, лишь

намѣчающихъ дальнѣйшій путь для его рѣшенія. Между тѣмъ какъ ботаники этой области еще не касались, среди зоологовъ, въ особенности американскихъ, очень многіе, и при томъ съ большимъ успѣхомъ, занимаются аналогичной задачей — культурой, внѣ организма животнаго, различныхъ составляющихъ его органовъ, тканей и клѣтокъ (красныхъ и безцвѣтныхъ кровяныхъ шариковъ и сперматозоидовъ).

Имѣется очень интересная сводка Legendre'a[1]) относящихся къ этой области работъ. Привожу только нѣкоторые изъ полученныхъ результатовъ. Сокращенія удаленнаго изъ организма сердца наблюдались на сердцѣ человѣка въ продолженіе 20 часовъ, у обезьяны 54 часа, у кролика 5 сутокъ. Сердце кролика обнаружило сокращеніе послѣ пребыванія въ продолженіе 18 часовъ въ погребѣ со льдомъ; сердце кошки послѣ 24-часового его охлажденія. То же обнаружили изолированные мускулы, желудокъ, мочевой пузырь и матка.

Изолированные красные и безцвѣтные кровяные шарики, а также и сперматозоиды также оставались живыми продолжительное время внѣ организма, даже послѣ продолжительнаго охлажденія. Сперматозоиды человѣка оказались живыми послѣ пребыванія внѣ организма при 15° отъ 2—3 дней. Лейкоциты Rana temporaria найдены были живыми 8 октября 1910 года, послѣ того какъ они оставались въ погребѣ со льдомъ съ 9 декабря 1909 года. Неопровержимымъ доказательствомъ нормальнаго состоянія сперматозоидовъ послужила удача искусственнаго оплодотворенія сперматозоидами отъ быка, послѣ 12-дневнаго пребыванія ихъ внѣ организма.

Наконецъ, однимъ изъ наиболѣе крупныхъ результатовъ опытовъ надъ сохраненіемъ жизни, по выдѣленіи изъ организма, тканей является полученное Harrison'омъ[2]) разростаніе клѣтокъ изолированнаго ганглія въ длинныя вѣтвистыя нервныя волокна.

Изъ ботаническихъ работъ спеціально съ этою цѣлью была произведена только одна работа Haberlandt'a[3]), представляющая попытку культуры клѣтокъ въ смѣсяхъ различнаго состава по удаленіи ихъ изъ растенія; къ сожалѣнію результаты, имъ полученные, незначительны.

Въ виду приведенныхъ выше въ высокой степени интересныхъ резуль-

---

1) R. Legendre. Les recherches récentes sur la survie des cellules, des tissus et des organes isolés de l'organisme. *Biologica*, Revue Scientifique du Médecin, 1 Année, № 11. (15 Novembre 1911).

2) Harrison. Ross. Granville. The outgrowth of the nerve as a mode of protoplasmic movement. The Journal of experimental zoology. Vol. 9, № 4. Decembre. 1909. p. 787—846.

3) Haberlandt. G. Culturversuche mit isolierten Pflanzenzellen. Sitzungs Ber. d. k. Akademie d. Wiss. Wien. B. 111. Abdh. I, 1902. S. 69.

татовъ, полученныхъ въ сравнительно короткій срокъ, позволительно надѣяться, что въ скоромъ времени число ученыхъ, занимающихся вопросами культуры внѣ организма тканей, а также морфологически различныхъ составныхъ частей клѣтки быстро возрастетъ, и предметъ этотъ займетъ одно изъ самыхъ видныхъ мѣстъ среди вопросовъ, наиболѣе волнующихъ изслѣдователей жизни и строенія организмовъ какъ растительнаго, такъ и животнаго міра.

Таблица 1. *Vaucheria* sp.

Рис. 1, 2, 3, 5 и **6.** Шаровидныя скопленія содержимаго, вышедшаго изъ перерѣзанной *Vaucheria*. Во всѣхъ этихъ шарахъ, за исключеніемъ рис. 2-го, мелкозернистая плазма съ зернами хлорофилла занимаетъ центральное положеніе; во 2-мъ шарѣ—периферическое. Изъ зернистой плазмы нѣкоторыя зерна хлорофилла проникаютъ въ вакуолистую плазму, передвигаясь въ ней между стѣнками вакуолей.

Рис. 4. Почкующій шаръ, вышедшій изъ *Vaucheria*; онъ образовалъ цѣпочку изъ двухъ шаровъ, уже вполнѣ развитыхъ, и третьяго, только что появившагося, въ видѣ выпуклины. Послѣдній состоитъ только изъ вакуолистой безцвѣтной плазмы и не содержитъ еще мелкозернистой, съ зернами хлорофилла, которая проникаетъ въ новообразованный шаръ лишь нѣсколько времени спустя послѣ его возникновенія.

Рис. 7, 8 и **9.** Шары только изъ вакуолистой плазмы.

Рис. 10. Шаръ съ периферическою, мелкозернистою плазмой и центральной, вакуолистой; онъ совершенно безцвѣтный и не содержитъ зеренъ хлорофилла.

Рис. 11, 12, 13, 14, 15, 16 и **17.** Промежуточныя образованія между вышеописанными шарами и нормальной *Vaucheria*.

Рис. 18, 19, 20 и **21.** Четыре послѣдовательныхъ во времени оптическихъ разрѣза чрезъ одну и ту же наростающую верхушку *Vaucheria*.

Рис. 22, 23, 24, 25 и **26.** Быстро измѣняющійся контуръ скопленія мелкозернистаго комочка плазмы, внѣ *Vaucheria*.

Таблица 2. *Bryopsis muscosa.*

Рис. 1. Девять зеренъ хлорофилла *Bryopsis muscosa*; въ каждомъ виденъ пиреноидъ; *первое* слѣва зерно хлорофилла обращено вверхъ плоскою стороною хроматофора, съ пиреноидомъ по срединѣ длины; *второе* — ребромъ вверхъ; видно прикрѣпленіе его по срединѣ длины съ пиреноидомъ; имѣетъ форму шляпы съ широкими краями. Всѣ остальные—плоскою стороною вверхъ; *третье* —съ раздѣлившимся пиреноидомъ; *четвертое*—по окончаніи дѣленія зерна хлорофилла; *пятое* и *девятое* съ пиреноидомъ у одного изъ концовъ; *шестое* и *седьмое* съ пиреноидомъ и одною перетяжкой; слѣдствіемъ ихъ дѣленія образуется одно зерно хлорофилла и одинъ хроматофоръ; *восьмое*—съ пиреноидомъ у одного изъ концовъ хроматофора; *девятое* съ пиреноидомъ по срединѣ длины и двумя перетяжками; продуктами дѣленія являются два хроматофора и между ними зерно хлорофилла.

Рис. 2. Скопленіе содержимаго, вышедшаго изъ перерѣзаннаго стебелька *Bryopsis*; скопленіе это состоитъ изъ безцвѣтной, быстро перемѣняющій свой контуръ плазмы и включенныхъ въ ней зеренъ хлорофилла.

Рис. 3 и **4.** Нити и скопленія безцвѣтной плазмы съ передвигающимися по нимъ зернами хлорофилла. Нити плазмы нерѣдко соединены съ безцвѣтными амебовидными тѣлами, которыя снабжены рѣсничками.

Рис. 5. Безцвѣтное, вакуолистое, не содержащее ни одного зерна хлорофилла скопленіе плазмы внѣ *Bryopsis*, мѣняющее безпрерывно свой контуръ.

Рис. 6. Комочекъ плазмы, съ прилегающимъ къ нему зерномъ хлорофилла. Изъ комочка выходятъ вѣтвистыя нити плазмы.

Рис. 7. Подобный же лучистый комочекъ движущейся плазмы. По лучамъ его (рис. 6 и 7) перемѣщаются очень мелкія, въ видѣ точекъ, тѣльца.

Рис. 8. Схематическій рисунокъ части *Bryopsis* съ овальнымъ зооспорангіемъ, сидящимъ на стебелькѣ *Bryopsis'a*; рядомъ нарисованы основаніе и верхушка гаметангія съ поперечными перегородками.

Рис. 9. Два изогнувшихся зерна хлорофилла съ пиреноидомъ и безцвѣтной плазмой на вогнутой сторонѣ.

Рис. 10. Два зерна хлорофилла, соприкасающихся частью безцвѣтною плазмою, частью концами своими.

Рис. 11. Одиночное зерно хлорофилла, передвигающееся по нити плазмы одновременно съ попарно расположенными по той же нити плазмы зернами хлорофилла.

Рис. 12. Комочекъ плазмы, на поверхности котораго передвигаются три зерна хлорофилла.

Рис. 13. Постепенное превращеніе прямого зерна хлорофилла въ шаровидное образованіе съ оболочкой и серповидно изогнувшимся хроматофоромъ.

Рис. 14. То же у другого зерна хлорофилла.

Рис. 15. Быстро мѣняющій свой контуръ и передвигающійся комочекъ безцвѣтной плазмы въ содержимомъ, вышедшемъ изъ перерѣзаннаго *Bryopsis*.

Кавказъ и памятники духовной культуры.

Н. Я. Марра.

(Рѣчь, читанная въ торжественномъ собраніи Императорской Академіи Наукъ 29 декабря 1911 г.).

«Жемчужина» русской короны заключаетъ въ себѣ не однѣ матеріальныя цѣнности. Кавказъ по праву можетъ гордиться не только величіемъ природы и красотою, вдохновлявшими геніальныхъ художниковъ русскаго слова. И не представителямъ одной стороны человѣческаго знанія, не натуралистамъ только пріуготовилъ онъ источники для научной пытливости. Въ обстановкѣ, богатой природными дарами, причудливыми формами и яркими красками, съ незапамятныхъ временъ живетъ человѣкъ съ реальными духовными потребностями. Край полонъ документовъ его творческой работы за длинный рядъ вѣковъ, за тысячелѣтія,—памятниковъ словесныхъ и вещественныхъ, живыхъ и мертвыхъ. Въ области, посвященной ихъ изслѣдованію, Россія располагаетъ самостоятельными работами: достигнуты нѣкоторые успѣхи, открываются широкіе горизонты. И чудный въ устахъ великаго поэта уголокъ нашего отечества, не безъ труда выступающій въ наукѣ изъ-подъ покрова древнихъ и новыхъ легендъ, заслуживаетъ чести, послѣ весьма долгаго перерыва, быть предметомъ высокаго вниманія въ торжественномъ засѣданіи первенствующаго въ Имперіи ученаго сословія.

Въ 1837-мъ году многозаслуженный предшественникъ мой по спеціальности, Marie-Felicité Brosset, произнесъ въ публичномъ собраніи Академіи на французскомъ языкѣ рѣчь на сродную тему. Западнаго ученаго пригласили въ Россію для насажденія новой отрасли востоковѣдѣнія. Была еще эпоха блестящей плеяды французскихъ оріенталистовъ. Подъемъ общественной мысли во Франціи далъ широкій размахъ развитію гуманистическихъ наукъ. Выдвинутая интересами политическаго момента потребность Россіи въ изученіи прошлыхъ судебъ культурнаго Кавказа тогда, естественно, могла быть удовлетворена обращеніемъ на Западъ. Съ тѣхъ поръ произошло много перемѣнъ въ русской наукѣ, быть можетъ, въ востоковѣдѣніи болѣе, чѣмъ въ какой-либо другой области знанія. Перемѣнилась и точка зрѣнія, съ которой оцѣниваются памятники духовной культуры на Кавказѣ. Уже академикъ Brosset слишкомъ глубоко входилъ въ предметъ, чтобы не сознавать

необходимости совмѣстнаго изученія исторіи Грузіи и Арменіи: доказательство тому въ его публичной рѣчи *Histoire et littérature de la Géorgie*. Но и для него, книжника, культурно существовали лишь народы, обладающіе письменностью: имъ только и могли быть посвящены историческія изслѣдованія. Кругозоръ его научной пытливости въ предѣлахъ Кавказа ограниченъ былъ грузинами и армянами. И здѣсь ему рисовались два міра, объединяемые не въ жизни, а въ кабинетѣ ученаго, гдѣ источники исторіи двухъ сосѣднихъ народовъ могли взаимно дополнять другъ друга. Въ историческихъ построеніяхъ Brosset былъ традиціоналистомъ: онъ усвоилъ отъ грузинъ и армянъ ихъ націоналистическія конструкціи. Чрезвычайно сложный научный вопросъ о культурныхъ особенностяхъ грузинъ и армянъ и не ставился: онъ предрѣшался. Онъ рѣшался раньше, чѣмъ былъ выясненъ общій фонъ, на которомъ выступали тѣ или иныя, иногда и смутно лишь представляемыя особенности, раньше, чѣмъ опредѣлились бы культурныя взаимоотношенія не только армянъ, грузинъ и другихъ народовъ, населявшихъ Кавказъ, но и всѣхъ ихъ съ окружающимъ міромъ. Съ тѣхъ поръ востоковѣдѣніе коренным образомъ видоизмѣнило взглядъ на задачи филологіи. Подъ напоромъ идей, порожденныхъ успѣхами оріенталистики, европейскій «гуманизмъ» сталъ уступать мѣсто универсализму. Въ связи съ завоеваніями востоковѣдѣнія осложнилась этнографія, возникли новыя дисциплины—лингвистика и археологія, развилась языковая палеонтологія, организовались раскопки. Все это, одухотворенное идейнымъ вліяніемъ и методами естественныхъ наукъ, внесло въ филологію реальное направленіе. Соотношенія новыхъ открывшихся міровъ съ извѣстными стали выяснять жизнеспособность древнихъ культурныхъ элементовъ, намѣчать законъ объ ихъ долговѣчности. Опытный взоръ филолога-реалиста съ отдѣльныхъ блестящихъ центровъ цивилизаціи устремился на разсѣянные повсюду ея простые, или первичные элементы: на анализъ сродства ихъ и сцѣпленія или противоборства и расхожденія былъ перенесенъ центръ тяжести въ изслѣдованіяхъ. Въ тѣсной связи съ такимъ расширеніемъ горизонта открылись разнообразныя цѣлостныя группировки культурныхъ элементовъ, особые міры, и интересъ къ отдѣльнымъ народамъ-кумирамъ палъ, обаяніе ихъ героической роли исчезло.

Естественно, реальная характеристика того или иного народа Кавказа ставится въ зависимость не отъ его національной самооцѣнки, а отъ мѣста, занимаемаго имъ въ данной цѣлостной группировкѣ, сформировавшейся на сродствѣ тѣхъ или иныхъ культурныхъ элементовъ.

Ограничимся хотя бы христіанскимъ періодомъ въ жизни народовъ Кавказа. И въ его предѣлахъ цѣлый рядъ эпохъ въ исторіи, напр., армянъ и грузинъ получаетъ освѣщеніе въ основѣ иное, чѣмъ то, которое давала националь-

ная научная конструкція какъ той, такъ другой народности. Въ начальную эпоху христіанства памятники отвергаютъ не только разобщенность ихъ другъ съ другомъ, но и отчужденность отъ южныхъ и восточныхъ сосѣдей. Обѣ народности лишь часть одного цѣлого, которое вмѣстѣ съ ними составляли персы-христіане, сирійцы, іудео-христіане и др. Эта восточная христіанская церковь, вопреки западной, не исключая и греческой, разноязычна. Несмотря на разноязычіе, названные народы, или ихъ части, составляютъ одинъ цѣлостный міръ. Ихъ объединяетъ въ жизни согласное пониманіе христіанскаго ученія, въ литературѣ—тождественная редакція св. Писанія, въ искусствѣ — сродныя, часто одинаковыя художественныя формы.

Въ памятникахъ духовной культуры каждой изъ названныхъ народностей эта черта и представляетъ неоцѣнимое достоинство: послѣ того, какъ жизнь та была разбита, въ нихъ только и сохранились,—при томъ у армянъ и грузинъ едва-ли не въ наименѣе искаженномъ видѣ, — рѣдкіе документы, дающіе возможность возсоздать не эпизодическую роль одной какой-либо національной или христіанской группы, а цѣлый исчезнувшій культурный міръ. Въ частности безъ основательной справки въ древне-грузинской и древне-армянской литературахъ нельзя составить полнаго представленія и о такомъ памятникѣ, какъ ветхозавѣтныя книги св. Писанія: только у нихъ, этихъ народовъ, населяющихъ Кавказъ, сохранились тексты, восходящіе, независимо отъ Семидесяти толковниковъ, къ утраченнымъ на арамейскомъ языкѣ подлинникамъ, быть можетъ, таргумамъ. Въ цѣпкой приверженности къ перво-христіанскимъ преданіямъ, этотъ особый культурный міръ и помогъ спасенію многихъ твореній учителей церкви; въ немъ, — при томъ въ древне-грузинской литературѣ иногда полнѣе, чѣмъ гдѣ-либо,—сохранились цѣнныя произведенія и западныхъ отцовъ. Достаточно вспомнить о твореніяхъ антипапы Ипполита. Въ искусствѣ это — эпоха, когда сохранившіяся въ Арменіи развалины базиликъ показываютъ примѣненіе подковообразныхъ арокъ раньше, чѣмъ могло появиться арабское мусульманское зодчество, до зарожденія ислама.

Общія христіанскія идеи и учрежденія начинаютъ пускать корни въ толщу мѣстнаго населенія. Молодые потомки древнѣйшихъ народовъ культурнаго міра глубоко переживаютъ массовое пріобщеніе къ новой вѣрѣ, усиленное миссіонерскою дѣятельностью византійцевъ. Старая закваска архаическихъ вѣрованій, давно получившихъ густой налетъ религіознаго ученія персовъ, готова взбудоражить жизнь подъ вліяніемъ торжествующаго Ирана. Шумныя политическія событія, борьба Ирана съ Византіею, плѣненіе христіанскаго Іерусалима и освобожденіе, характерныя историческія фигуры царя царей Хосроя и императора Ираклія получаютъ внутренній

смыслъ и міровое значеніе, опираясь на мѣстные устои, культурныя силы восточныхъ народовъ, и поднимая ихъ творческую жизнедѣятельность. Происходитъ религіозное броженіе: населеніе, захваченное одинаково во всѣхъ странахъ христіанскаго Востока новымъ духовнымъ возрожденіемъ, дѣлится на различные толки; появляются ереси и секты, въ выборѣ которыхъ рѣшающимъ моментомъ является перевѣсъ на ту или иную сторону раздваивающейся въ каждомъ краѣ мысли, перевѣсъ языческихъ мѣстныхъ переживаній или новаго религіознаго энтузіазма. Такой расцѣнки не избѣгаютъ и ученія, заносныя съ востока или запада, но на этотъ разъ въ нашихъ глазахъ наибольшее значеніе пріобрѣтаютъ ереси, всплывающія впервые изъ нѣдръ таинственной мѣстной среды: такъ у армянъ первичное павликіанство, давшее цѣлый рядъ мѣстныхъ же перерожденій. Однако, и оно нисколько не національное, и оно не исключительно армянское. Подпочва, питающая его, выходитъ за предѣлы Арменіи во всѣ стороны; вездѣ раскалывается мысль, и борьба идетъ не между народностями, какъ разсказываютъ намъ національные историки; это и не эпизодическая схватка случайно столкнувшихся въ странѣ двухъ церковныхъ вѣроученій: борются на жизнь и смерть двѣ культуры, — новая христіанская, пока все еще чуждая, источники которой легко прослѣживаются, и древняя искони-народная, языческая, съ корнями, уходящими въ глубь вѣковъ, недоступными наблюденію изслѣдователя ни по какимъ письменнымъ источникамъ.

Два основныхъ борющихся теченія долго не отливаются въ окончательныя формы, переходныя ступени прослѣживаются ощупью, а то, что засвидѣтельствовано подлинными литературными памятниками, представляетъ перерожденія, компромиссныя ученія; вокругъ нихъ группируются опять-таки не по національностямъ, а по сродству завѣщанныхъ культурныхъ элементовъ, въ тотъ вѣкъ находившихъ выраженіе въ религіозныхъ формахъ: напр., новое для нашего христіанскаго Востока вѣроисповѣданіе, халкедонитское, объединяетъ прежде всего не грузинъ съ греками противъ армянъ и сирійцевъ, какъ это было принято думать, а расколовшихся грузинъ, армянъ, сирійцевъ и арабовъ противъ такихъ-же грузинъ, армянъ, сирійцевъ и арабовъ, не говоря о болѣе дальнихъ союзникахъ той или другой стороны. Постепенно южныя звенья одной цѣпи ржавѣютъ, крошатся и распадаются, но на крайнемъ югѣ, на Синаѣ, арабскія рукописи и на крайнемъ сѣверѣ, на нашемъ Кавказѣ, древне-грузинская литература сохраняютъ драгоцѣнные памятники: они свидѣтельствуютъ о тѣсныхъ узахъ, связывавшихъ литературно эти народности подлиннаго христіанскаго Востока. Мысль о такомъ плодотворномъ общеніи впервые высказана и доказана у насъ, въ Россіи, на рядѣ памятниковъ. Въ части о взаимоотношеніяхъ грузинъ-хри-

стіанъ съ арабами-христіанами та-же мысль начинаетъ получать дальнѣйшее развитіе въ Западной Европѣ. Въ эту эпоху опять-таки суть не въ національномъ источникѣ творчества отдѣльныхъ народовъ, а въ наличности на всей занимаемой ими территоріи сродныхъ культурныхъ элементовъ и въ ихъ естественномъ взаимотяготѣніи и сцѣпляемости; имъ и присуща жизненная энергія, создающая идейную солидарность различныхъ народовъ: жизнедѣятельность опредѣляется ихъ треніемъ,—внутри взаимнымъ и внѣ—сообща съ другими равноцѣнными культурными группами. По широкому руслу вызваннаго ими теченія и принесло съ Востока къ берегамъ Босфора, напр., знаменитую *Душеполезную повѣсть о Варлаамѣ и Іоасафѣ*, одно время у христіанскихъ народовъ соперницу Библіи по популярности. И если даже ошибаются русскіе оріенталисты, утверждающіе, что авторомъ ея греческой редакціи, прототипа почти всѣхъ изводовъ на европейскихъ языкахъ, былъ грузинъ святогорецъ Евѳимій, то это и не важно. Важенъ фактъ, во всякомъ случаѣ безспорный, что на Кавказѣ, въ древне-грузинской литературѣ, сохранилась первая христіанская обработка *Повѣсти*, занесенная туда съ Востока теченіемъ по тому же культурному руслу.

Оставшись одинокими на сѣверѣ, на занимающемъ насъ Кавказѣ, армяне и грузины вступаютъ на болѣе независимый путь развитія. Въ немъ значительную роль играютъ вновь народившіяся особенности соціальнаго уклада. Усиливается значеніе мѣстныхъ факторовъ, въ числѣ ихъ—различно одаренныхъ родственныхъ племенъ. Мѣстный колоритъ культурныхъ явленій осложняется и становится ярче. Въ замиравшемъ было христіанствѣ внесенное изъ Византіи философское мышленіе, преимущественно неоплатонизмъ сначала у армянъ, затѣмъ у грузинъ вызываетъ живительное броженіе.

У армянъ церковь беретъ верхъ надъ неоплатонизмомъ, въ философіи дается первенство Аристотелю, схоластика съ грамматикою и риторикою получаетъ широкое развитіе. Въ литературу закрывается путь свѣжей народной струѣ, несмотря на настойчивыя домогательства армянскихъ феодаловъ; сама церковь, примирившись съ устарѣвшими въ ней переживаніями древней искони-народной религіи, становится національной. Въ разгаръ борьбы стараго и новаго вѣропониманій въ Арменіи мѣстный геній создаетъ церковную архитектуру: появляются два различныхъ типа купольныхъ храмовъ, крестообразно-многогранныхъ и крестообразно-базиличныхъ, какъ бы свидѣтельствуя монументально о непримиренности въ краѣ двухъ противоборствующихъ культурныхъ теченій.

Въ Грузіи ортодоксальная церковь разрываетъ съ народною религіею, освобождается отъ наличныхъ въ ней переживаній мѣстнаго язычества. Въ широкихъ слояхъ грузинскаго образованнаго общества успѣхи дѣлаетъ нео-

платонизмъ. Проложенъ новый путь для народнаго просвѣщенія. У феодаловъ создается, особое отъ церковнаго, военное письмо, имѣющее корни въ языческой, до-христіанской грамотности. Рыцарство ищетъ удовлетворенія героическихъ порывовъ и романтическаго настроенія въ литературѣ, расцвѣтшей къ этой порѣ въ мусульманскомъ Иранѣ. Багратидскіе цари Грузіи окружаютъ свой дворъ поэтами и писателями по примѣру персидскихъ властителей. Одну персидскую повѣсть мѣстный геній прегворяетъ въ романтическую поэму, на всемъ Востокѣ христіанскомъ и мусульманскомъ единственную, гдѣ такъ благородна очаровательная по музыкальности пѣснь въ честь самоотверженной рыцарской дружбы («побратимства»), обожествленія женскихъ типовъ и идеализованной любви къ женщинѣ. Параллели ей, весьма сродныя, имѣются лишь въ Западной Европѣ, но творецъ ея, Шота изъ Рустава, вдохновлялся идеалами родного края и художественными формами народной поэзіи. Онъ, придворный поэтъ, скиталецъ-бардъ, происходилъ изъ странствующихъ пѣвцовъ народа.

Здѣсь, въ народѣ, — богатыя залежи сказаній и поэтическихъ формъ. Не доживи до нашихъ дней въ народныхъ устахъ этотъ, казалось бы, таинственный источникъ, твореніе грузинскаго поэта XII-го вѣка въ цѣломъ осталось бы полною загадкою. Сказанія тѣ не являлись, однако, собственностью однихъ грузинъ: они составляли культурное достояніе многочисленныхъ родственныхъ съ ними народовъ, обитавшихъ на Кавказѣ и внѣ его предѣловъ. Несмотря на многообразныя позднѣйшія наслоенія, въ тѣхъ народныхъ сказаніяхъ до сихъ поръ сохранились точки соприкосновенія, характерные признаки сродства съ армянскимъ народнымъ эпосомъ. Одинъ изъ древнѣйшихъ типовъ въ нихъ — сородичъ, если не прототипъ, Прометея: это — Амиранъ у грузинъ, Мһеръ — у армянъ. Использованныя дѣеписателями Арменіи схоластически, какъ источникъ родной исторіи, эти драгоцѣнныя переживанія сѣдой старины въ армянской письменности ни въ какой мѣрѣ не послужили къ развитію свѣтской поэзіи. Но армяне также вступили творчески самодѣятельными членами въ молодую группировку народовъ, образовавшуюся не на религіозной почвѣ, а на сродствѣ новыхъ соціальныхъ идеаловъ и осложненныхъ художественныхъ формъ. Движеніе охватило четыре народа, говорившихъ на различныхъ языкахъ и слѣдовавшихъ четыремъ исповѣданіямъ двухъ религій — христіанской и мусульманской. Зародившись въ Иранѣ, оно нашло живой откликъ не только въ Грузіи, но и въ Арменіи и въ сельджукскомъ царствѣ въ Малой Азіи. Изъ мѣстной культурной подпочвы, укрытой позднѣйшими наслоеніями, новое теченіе вызвало сродныя затаенныя творческія силы, и если у грузинъ ярче всего оно сказалось въ поэзіи, то у армянъ въ то-же

время, въ XII — XIII вѣкахъ, и у малоазійскихъ сельджуковъ почти одновременно выразилось въ великолѣпіи архитектурныхъ памятниковъ. Въ зодчествѣ у армянъ духовное сословіе вынуждено было уступить силѣ народнаго возрожденія, направленной на свободное творчество въ архитектурныхъ линіяхъ. Въ письменности духовенство ревниво оберегало церковныя традиціи, не допуская въ нее ничего свѣтскаго, ничего народнаго. Вновь возникшее сословіе, городское, пробило независимый путь для народнаго просвѣщенія; оно положило основаніе армянской свѣтской литературѣ, создавъ весьма популярные сборники назидательныхъ и занимательныхъ разсказовъ, впослѣдствіи переведенные на арабскій и грузинскій языки. Аналогіи этимъ сборникамъ лишь въ Европѣ. Проявленіе свѣжихъ народныхъ силъ было вызвано развитіемъ въ Арменіи новыхъ очаговъ культуры — городовъ.

Въ Карсской области на правомъ берегу рѣки Ахуряна, лѣваго притока Аракса, сохранился одинъ изъ этихъ городовъ, — нынѣ полузасыпанное пустынное городище. Это сравнительно молодой городъ, именуемый Ани[1]); развитіе его воспроизводитъ исторію большихъ, болѣе славныхъ городовъ Арменіи, пока лежащихъ подъ землею. Систематическія раскопки, веденныя въ продолженіе десяти лѣтъ, дали возможность установить главные этапы его развитія.

Сначала замокъ феодала Камсаракана, древностью рода связаннаго съ до-арійскимъ населеніемъ Арменіи, съ V-го вѣка Ани представлялъ крѣпость на возвышеніи, съ доступной стороны защищенную стѣнами и башнями изъ громадныхъ базальтовыхъ кубовъ. Впослѣдствіи резиденція армянской вѣтви царей Багратидовъ, Ани въ 961-мъ году былъ окруженъ ря-

---

1) Отсюда рѣчь въ археологической части была иллюстрована 24-мя свѣтовыми картинами на экранѣ: 1. *Общій видъ Ани съ рѣкою Ахуряномъ*, 2. *Крѣпостныя ворота Ани у Камсаракановской башни* (изъ раскопокъ), 3. *Городскія стѣны Ани въ послѣдней отдѣлкѣ съ греческимъ крестомъ*, 4. *Ани съ раскопанной улицею* (видъ съ вышгорода), 5. *Карсскія ворота въ Ани* (изъ раскопокъ), 6. *Церковь св. Григорія Тиграна Һоненца въ Ани съ городскими стѣнами*, 7. *Южная стѣна церкви св. Григорія съ декоративною аркатурою на парныхъ полуколонкахъ*, 8. *Порталъ притвора церкви свв. Апостоловъ въ Ани*, 9. *Порталъ княжескаго дворца въ Ани, считавшагося Багратидскимъ*, 10. *Порталъ гостиницы въ Ани* (изъ раскопокъ, проектъ реставраціи), 11. *Анійскій соборъ* (видъ съ юго-запада), 12. *Пилястры съ оригинально профилированными базами въ анійской церкви VII — VIII вѣка* (изъ раскопокъ 1911 г.), 13. *Развалины грузинскаго круглаго храма въ Банѣ, на холмѣ*, 14. *Развалины круглаго храма, постройки Гагика* (изъ раскопокъ), 15. *Проектъ реставраціи Гагикова храма* (разрѣзъ), 16. *Храмъ въ Тикорѣ* (видъ съ юго-запада), 17. *Западная дверь Тикорскаго храма съ подковообразной аркою*, 18. *Ереруйская базилика послѣ раскопокъ* (видъ съ юго-запада), 19. *Вишапъ, чудовище-рыба*, 20. *Вишапъ* (другой видъ), 21. *Вишапъ съ изображеніемъ буйволовой или бычьей головы со шкурою*, 22. *Другой вишапъ съ такимъ же барельефомъ*, 23. *Вишапъ съ парою аистовъ при буйволовой головѣ*, 24. *Вишапъ съ жабрами*. Воспроизводить здѣсь эти картины было бы излишне, такъ какъ онѣ частью уже изданы, значительною частью вскорѣ появятся въ печатающихся или готовящихся къ печати спеціальныхъ работахъ объ Ани, Ерерукѣ и Гарни.

домъ новыхъ стѣнъ. Черезъ тридцать лѣтъ одинъ изъ царей той же династіи окружилъ его третьимъ рядомъ стѣнъ. Армянскихъ Багратидовъ вытѣсняютъ. Ани переходитъ во владѣніе византійскихъ императоровъ — турка, Алпарслана, курдской династіи Шеддадидовъ и грузинскихъ царей, монгольскихъ хановъ, но городъ все время развивается въ руслѣ мѣстныхъ традицій: рядомъ съ армянскими феодалами въ немъ выростаетъ и ихъ смѣняетъ армянская буржуазія. При развитіи городской жизни третій рядъ городскихъ стѣнъ, уже парныхъ, получаетъ послѣднюю отдѣлку. Это — эпоха, которая въ Грузіи завершается появленіемъ романтической поэмы Шоты изъ Рустава, въ Арменіи — ознаменована развитіемъ новаго архитектурнаго стиля.

Благодаря раскопкамъ, городъ постепенно выступаетъ изъ-подъ наносной земли, наслоившейся при разрушеніяхъ и отъ времени. Открываются улицы, водопроводъ, доставлявшій горожанамъ ключевую воду съ горы, въ десяти верстахъ, гостиницы и другія общественныя зданія. Раскопаны и ворота, Карсскія, одинъ изъ семнадцати входовъ въ городъ.

Всѣ эпохи мѣстной культуры, по введеніи христіанства, представлены въ памятникахъ церковнаго зодчества, откопанныхъ въ Ани или сохранившихся на его поверхности.

Церковь св. Григорія представляетъ эпоху расцвѣта зодчества въ началѣ XIII-го вѣка. Декоративная аркатура на парныхъ полуколонкахъ снаружи вдоль стѣнъ прежде всего находится въ связи съ внутреннею деревянною отдѣлкою свѣтскихъ построекъ въ Ани, такъ, напр., фриза съ аркатурою на колоннахъ базиличнаго дворцоваго зала изъ раскопокъ.

Громадно значеніе свѣтскихъ построекъ, какъ выразителей народнаго художественнаго вкуса, лучшихъ проводниковъ мѣстной строительной традиціи и въ то-же время наиболѣе отзывчивыхъ на новшества.

Вѣкомъ раньше церкви св. Григорія такъ называемая мусульманская орнаментація рѣзьбою съ мѣстными декоративными мотивами появляется на порталѣ притвора церкви свв. Апостоловъ, но не на самой церкви. И здѣсь связь съ внѣшнею отдѣлкою свѣтскихъ зданій. Орнаментація притвора повторяетъ сдержанно обычную декоровку рѣзьбою портала, напр., княжескаго дворца XII-го вѣка или одной изъ гостиницъ, также раскопанныхъ.

На соборѣ, хотя и отдѣланномъ заново въ отношеніи облицовки въ XII-мъ вѣкѣ, еще нѣтъ богатой декоровки въ свѣтскомъ стилѣ. Соборъ для насъ интересенъ конструктивными формами, какъ анійское воспроизведеніе на рубежѣ X-го — XI-го вѣковъ одного изъ двухъ осложненныхъ типовъ церковнаго зодчества феодальной эпохи. Типъ этотъ возникаетъ рано: минувшимъ лѣтомъ откопана примыкающая къ нему церковь VII — VIII вѣка съ оригинальными профилями на базахъ пилястровъ.

Другой, также сложный типъ,—равносторонній крестъ въ кругѣ или многогранникѣ: онъ появляется по линіи распространенія халкедонитскаго исповѣданія, такъ, напр., въ предѣлахъ Грузіи въ развалинахъ Баны. Онъ также былъ воспроизведенъ въ Ани въ началѣ XI-го вѣка царемъ Гагикомъ, какъ обнаружили раскопки. Богатый матеріалъ изъ раскопокъ ждетъ спеціалиста, чтобы получить совершенный, для всѣхъ безспорный проектъ реставраціи. Съ этимъ типомъ мы доходимъ до VII-го вѣка, когда, съ одной стороны, въ районѣ Ани распространились крестокупольныя церкви, съ другой — тамъ же, такъ, напр., въ Тикорѣ,—пытались древнюю базилику подвести подъ куполъ.

Корпусъ ея, хотя и подновленный, — V-го вѣка, какъ и всѣ детали древней части, такъ, напр., западная дверь съ подковообразною аркою. Мы такимъ образомъ спустились въ древнюю эпоху подлиннаго христіанскаго Востока, въ частности — въ эпоху общенія армянъ съ сирійцами. Къ этой эпохѣ относится Ереруйская базилика близъ Ани.

Глубже—у насъ въ развитіи анійскихъ археологическихъ работъ пока пробѣлъ. Систематическія развѣдки въ Гарнійскомъ археологическомъ районѣ, связанныя съ раскопками великолѣпнаго языческаго храма, римской постройки II-го или III-го вѣка въ Гарни, Эриванской губерніи, привели къ открытію на сосѣднихъ горахъ рѣдчайшихъ, пока единственныхъ въ мірѣ громадныхъ (отъ 3-хъ до 5-ти метровъ длиною) каменныхъ рыбъ, рыбъ-чудовищъ. Рыбы эти двухъ типовъ: однѣ съ головою въ видѣ мѣстной рыбы *мурзы* (сближаютъ и съ *ло̔ко*, т. е. сомомъ), другія — *ча̔нара*. На нихъ барельефы, указывающіе культовое значеніе памятниковъ: изображается полоса шкуры съ тѣла и ногъ то буйвола, то быка съ его головою,—это символъ жертвоприношенія богу. Рисунокъ осложняется иногда другими подробностями, также культоваго значенія, такъ, напр., парою птицъ, журавлей или аистовъ. Въ рыбахъ-чудовищахъ намѣчаются мѣстные боги «вишапы», сказанія о которыхъ, въ видѣ переживаній, сохранялись въ армянскомъ народномъ эпосѣ до VIII-го — IX-го вѣка по Р. Хр. и позднѣе.

Съ вишапами мы достигаемъ предѣла культурно-исторической перспективы Кавказа, открываемой его вещественными памятниками. Дальше не идутъ и древнѣйшіе кавказскіе могильники. Это, казалось бы, дно. До этихъ глубинъ не доходятъ и памятники языческой письменности, клинообразной, во всякомъ случаѣ мѣстной ванской системы. На нихъ, на вишапахъ, не указать разнообразныхъ вліяній извнѣ, осложняющихъ всѣ позднѣйшіе культурноисторическіе вопросы о Кавказѣ. Они предшествуютъ появленію арійцевъ. Съ ними къ одному источнику, автохтонному, можно бы возвести развѣ мѣстные элементы, обособляющіе культуру Кавказа и въ

позднѣйшія эпохи. Они, эти загадочные элементы, выступаютъ изъ народныхъ нѣдръ, въ моменты наибольшаго подъема жизненной энергіи, какъ бы изъ сокровищницы древнѣйшихъ переживаній и, находя выраженіе въ памятникахъ, кладутъ на нихъ печать оригинальности. На существованіе такого независимаго источника, на такое богатое наслѣдіе завѣщанныхъ отъ незапамятныхъ вѣковъ культурныхъ представленій и понятій указываютъ памятники Кавказа исключительной цѣнности — его коренные языки, т. е. языки не-индоевропейскіе и не-турецкіе. Въ выясненіи исторіи этихъ многочисленныхъ языковъ заинтересованы не одни кавказовѣды.

До сей поры не опознаны культурные языки, жившіе въ предѣлахъ до-арійской Арменіи, Мидіи, въ Вавилоніи и Малой Азіи, чтобы не говорить о болѣе дальнихъ на Западѣ; эти языки, нынѣ мертвые, сохранились въ письменахъ различныхъ системъ. Съ опредѣленіемъ загадочныхъ языковъ тѣсно связана кардинальная проблема въ исторіи человѣчества, — проблема о носителяхъ просвѣщенія, предшествовавшаго арійской цивилизаціи въ намѣченныхъ предѣлахъ древняго культурнаго міра, при томъ не семитахъ. Ключъ къ разрѣшенію этой важнѣйшей проблемы науки о древностяхъ ученые различныхъ филологическихъ областей — и классики, и востоковѣды — склонны искать въ языкахъ Кавказа. Одни сами дерзаютъ использовать языки Кавказа въ предѣлахъ наличныхъ въ литературѣ превратныхъ или неосвѣщенныхъ исторически свѣдѣній; другіе, болѣе осторожные, ставятъ вопросъ по той или иной части на ожидаемый быстрый судъ грузиновѣдовъ, не имѣя представленія о трудностяхъ задачи. Вопросъ этотъ начали-было ставить съ 80-хъ годовъ прошлаго столѣтія. Но тогда изученіе грузинскаго языка было схоластическое. Правильная лингвистическая разработка коснулась армянскаго съ тѣхъ поръ, какъ внесли его въ кругъ индо-европейскихъ языковъ. Однако, какъ грамматики-схоластики въ отношеніи грузинскаго, такъ лингвисты-индоевропеисты въ отношеніи армянскаго проглядѣли родство ихъ съ окружающими живыми языками. И тѣ, и другіе предметомъ изслѣдованія дѣлали письменные языки Кавказа. Одни, грузиновѣды, исходя изъ представленій, основанныхъ на грузинскихъ націоналистическихъ взглядахъ, игнорировали рядъ явно родственныхъ съ грузинскимъ, но самостоятельныхъ языковъ, какъ-то сванскій, мингрельскій, ҹанскій, считая ихъ «искаженными» говорами или нарѣчіями грузинскаго. У другихъ, арменистовъ, націоналистическое міровоззрѣніе въ лингвистикѣ было замѣнено научною теоріею, въ наше время, при культурномъ господствѣ европейцевъ, не менѣе льстящею народному самолюбію. Исходя изъ доктрины объ единомъ индоевропейскомъ происхожденіи армянскаго языка, арменисты-индоевропеисты невольно отметаютъ все, что является праціональнымъ въ языкѣ съ точки

зрѣнія ихъ односторонней теоріи, въ томъ числѣ и природную связь его съ перечисленными языками Кавказа. Реализмъ въ лингвистическое изслѣдованіе Кавказа внесъ не филологъ, а инженеръ по образованію — знаменитый русскій языковѣдъ баронъ Усларъ, выдвинувъ на первый планъ изслѣдованіе нелитературныхъ языковъ края. Усларово дѣло, нашедшее поддержку въ Императорской Академіи Наукъ, дальнѣйшее развитіе получило въ чрезвычайно полезныхъ изданіяхъ Кавказскаго Учебнаго Округа, но изслѣдователи этого направленія, незнакомые съ письменными языками Кавказа, безъ исторической перспективы и широкаго лингвистическаго кругозора, также не могли правильно подойти къ очередной проблемѣ о соотношеніи различныхъ языковъ Кавказа. Почииъ нѣмецкаго ученаго Георга Розена, впервые обратившаго вниманіе въ сороковыхъ годахъ на нелитературные языки, явно родственные съ грузинскимъ, — на сванскій, мингрельскій, чанскій, а также абхазскій, нашелъ достойное развитіе, лишь въ семидесятыхъ годахъ, въ трудахъ петербургскаго профессора А. Цагарели, представителя единственной въ Европѣ университетской каѳедры по спеціальности. Прекрасное начинаніе затопили-было мутныя волны посторонней нашему дѣлу борьбы: работы по нелитературнымъ языкамъ, родственнымъ съ грузинскимъ, съ высокаго уровня научной постановки были перенесены на почву злободневныхъ политическихъ вопросовъ. За отсутствіемъ университета на мѣстѣ, за отсутствіемъ авторитетнаго убѣжища отвлеченныхъ научныхъ интересовъ, Кавказъ для лучшей теоретической работы надъ одною изъ важнѣйшихъ проблемъ современной филологіи могъ выставить всего одного скромнаго труженика — сельскаго учителя изъ захолустья въ Мингреліи. Могла ли русская наука съ такою оснасткою достойно встрѣтить научную проблему, точно вызовъ брошенную намъ на Кавказъ блестящими научными открытіями западныхъ европейцевъ въ Ассиріи, Сиріи, Турецкой Арменіи и Малой Азіи?

Въ отношеніи коренныхъ языковъ Кавказа насъ тогда не обременяла самостоятельно добытая теоретическая мысль. Въ 70-хъ—80-хъ годахъ мы могли лишь примкнуть къ формулировкѣ Фридриха Мюллера. Располагая поверхностными свѣдѣніями о строѣ грузинской рѣчи и родственныхъ съ нею языковъ, смутно представляя ихъ взаимоотношенія, вѣнскій ученый скрѣпилъ своимъ авторитетомъ давнишнее, до сего дня господствующее въ наукѣ положеніе, что грузинскій не имѣетъ родства ни съ одною извѣстною семьею языковъ, въ томъ числѣ и съ семитическою. Вопреки такому категорическому отрицанію, грузинскій языкъ оказался родственнымъ съ семитическими.

По новой теоріи, пока имѣющей адептовъ лишь въ немногочисленныхъ

питомцахъ Факультета восточныхъ языковъ (въ Петербургѣ), прослушавшихъ систематическій курсъ о ней, грузинскій, сванскій, мингрельскій, чанскій и другіе родственные съ ними, т. е. всѣ коренные языки Кавказа, составляютъ одну вѣтвь языковъ, генетически родственную съ другою вѣтвью — семитическою, и потому первая названа условно по библейской терминологіи яфетическою. Сопоставленіе грузинскаго языка съ семитическими дало возможность выработать сравнительную фонетику, эту базу всякой научной работы надъ исторіею языка. Разработку сравнительной фонетики сильно двинуло впередъ установленіе законовъ звуковыхъ соотношеній въ самихъ яфетическихъ языкахъ. На сѣверѣ намѣтилось родство съ ними абхазскаго, который, въ свою очередь, генетически близокъ къ черкесскому или адигскому языку. На югѣ постепенно стало выясняться сродство армянскаго съ яфетическими. Теорія объ едином индоевропейскомъ происхожденіи армянскаго подкошена: языки Арменіи, ихъ оказалось два, — двуприродны, результатъ слiянія двухъ расъ, — яфетической и арійской. Пало исключительное значеніе письменныхъ языковъ, какъ грузинскаго, такъ мертваго нынѣ hайскаго, языка древней феодальной Арменіи, и на первый планъ выступили живые говоры грузинскаго и армянскаго.

Сложилось болѣе цѣльное представленіе о типѣ яфетическаго языка, выяснилось разнообразіе его видовъ, въ числѣ которыхъ грузинскій лишь одинъ изъ многихъ. Въ наличныхъ яфетическихъ языкахъ открылись осадки древняго вліянія различныхъ яфетическихъ языковъ, какъ живыхъ по-нынѣ, такъ вымершихъ, ихъ переживанія. Получились данныя для конструированія другихъ яфетическихъ языковъ, явно существовавшихъ или возможныхъ.

Фонетическія соотношенія вскрыли, что нынѣшнее расположеніе яфетическихъ народовъ, въ главныхъ чертахъ засвидѣтельствованное классиками, не представляетъ картины первоначальнаго ихъ разселенія. Народъ, проявляющій въ рѣчи природу южнояфетическихъ языковъ и особое близкое сродство фонетическихъ явленій съ семитическими, именно сванскій, теперь загнанъ на крайній сѣверъ яфетическаго міра — въ ущелья Кавказскаго хребта на верховьяхъ Цхенис-Цќали и Ингура; народы, неразрывно связанные и фонетическою, и морфологическою природою языка съ восточными яфетидами, въ предѣлахъ Мидіи и Элама, оторванные отъ ближайшихъ сородичей, оказываются на крайнемъ западѣ нынѣшняго яфетическаго міра — вдоль восточнаго и южнаго побережья Чернаго моря: это — мингрельцы и лазы, въ древности иверы и чаны, еще древнѣе тибарены [и каниигы], въ Библію занесенные въ видѣ одной легендарной личности — патріарха Тубал-каина. Въ то-же время морфологическія наблюденія установили, что въ древнѣйшую еще пору яфетическіе языки стояли на той стадіи

развитія, какой въ Европѣ достигли наиболѣе истершіеся индоевропейскіе языки; тогда еще яфетическими языками утраченъ былъ, напр., грамматическій родъ, образовательные элементы котораго богато сохранились въ качествѣ омертвѣлыхъ переживаній.

Налицо, очевидно, результаты чрезвычайнаго катастрофическаго перемѣщенія народовъ, послѣдовавшаго за весьма раннимъ вторженіемъ какой-то чужой расы, быть можетъ, и индоевропейской. Молчаніе объ этомъ въ литературныхъ памятникахъ древнѣйшихъ культурныхъ народовъ Передней Азіи и Европы свидѣтельствуетъ о сравнительной молодости ихъ письменности и вообще культуры.

Въ то-же время, путемъ разработки лингвистической палеонтологіи, намѣчается высота культурнаго состоянія яфетидовъ къ моменту отдѣленія ихъ отъ семитовъ и главнѣйшіе этапы развитія яфетическихъ народовъ, основныя особенности ихъ первоначальнаго культа и другія стороны общественнаго и семейнаго быта до появленія арійцевъ въ передней Азіи. Выясняется пока на отдѣльныхъ культурныхъ терминахъ вліяніе яфетидовъ, въ незапамятную эпоху, на родственныхъ семитовъ и на другіе неродственные цивилизованные народы древности. Уже обнародовано любопытное наблюденіе — яфетическое происхожденіе слова «сатана», черезъ семитическую среду вошедшаго во всѣ языки христіанскаго и мусульманскаго міровъ: по яфетической лингвистикѣ буквальное его значеніе «соблазнитель». Напечатана первая часть работы объ яфетическомъ происхожденіи не менѣе важнаго термина «магъ»: по яфетической этимологіи буквальное его значеніе «звѣздочетъ» въ смыслѣ «пророка». Формы названій многихъ предметовъ матеріальной культуры у индо-европейцевъ также свидѣтельствуютъ, что они, эти названія, идутъ изъ яфетическаго источника, — такъ прежде всего названія металловъ, а также «вино» и много другихъ.

Если въ позднѣйшія эпохи наша область прежде всего должна отсчитываться въ культурныхъ заимствованіяхъ изъ чужихъ странъ, въ архаическую пору у насъ возникаютъ основанія для встрѣчнаго иска. Тѣ же основанія ставятъ вопросъ о путяхъ воздѣйствія яфетидовъ на индо-европейцевъ: имѣемъ ли мы въ результатахъ воздѣйствія простое заимствованіе извнѣ, или на нихъ слѣдуетъ смотрѣть, какъ на проявленіе въ индоевропейской средѣ мѣстныхъ подпочвенныхъ яфетидизмовъ въ связи съ доисторическимъ разселеніемъ яфетидовъ? Рѣчь уже не объ Арменіи и Мидіи, не объ Эламѣ и Хетѣ, а о западныхъ малоазійскихъ народахъ и далѣе — о пеласгахъ и этрускахъ. И когда ученые хозяева этихъ областей открываютъ у себя подпочву изъ загадочной расы, а нѣкоторые изъ нихъ обращаются за разгадкою въ нашу сторону, то обращеніе теперь оказывается не одно-

стороннимъ: у насъ намѣчается одно большое общее дѣло. Будетъ ли отвѣтъ во всѣхъ случаяхъ положительный, или иногда отрицательный, все равно — отвѣтъ необходимъ, отвѣтъ научно убѣдительный, и онъ неизбѣженъ. Опоръ рычага, способнаго поднять тяжелое бремя, отнюдь не въ чьихъ-либо мелочныхъ этимологическихъ опытахъ; онъ дается въ узлѣ, гдѣ перекрещиваются двѣ громадной важности реальности; существованіе на Кавказѣ лучшихъ памятниковъ духовной культуры — цѣлой вѣтви языковъ, оттѣсненной въ его предѣлы съ колыбели современной цивилизаціи, и нарождающаяся теорія родства ея съ семитическою вѣтвью. Ими, и только ими, подводится прочный фундаментъ подъ вызывающія всеобщій интересъ, казалось бы, безнадежныя историческія проблемы. Назрѣваетъ увѣренность, что источникъ элементовъ, налагавшихъ печать оригинальности на всѣ эпохи культурной жизни народовъ Кавказа, вскроется, тайна каменныхъ вишаповъ, открытыхъ въ Арменіи, будетъ разгадана, и получитъ достойный научный отвѣтъ лингвистическій вызовъ, брошенный намъ на Кавказъ западными учеными въ видѣ вопроса о родствѣ загадочныхъ языковъ древняго міра съ грузинскимъ. Сдѣланное пока ничтожно въ сравненіи съ тѣмъ, что предстоитъ сдѣлать. Задачи чрезвычайны, матеріалы колоссальны, работа нужна титаническая. Не дѣло единоличныхъ усилій полная разработка яфетической теоріи, которая и теперь, въ стадіи непережитаго еще скептическаго къ ней отношенія, не по заслугамъ приписывается индивидуальной смѣлости. Въ этой теоріи одинъ изъ признаковъ успѣха систематическихъ работъ всей малочисленной семьи русскихъ оріенталистовъ, въ ней неизбѣжный результатъ непрерывности и роста самостоятельныхъ научныхъ исканій въ нашемъ отечествѣ, быть можетъ, легче сказавшійся въ такой молодой отрасли, какъ представляемая здѣсь мною. Закрѣпить достигнутое и обезпечить у себя дальнѣйшее развитіе можно лишь отведеніемъ подобающаго мѣста въ отечественныхъ университетахъ востоковѣдѣнію, если не всѣмъ, то важнѣйшимъ для Россіи цикламъ его дисциплинъ. И понятно, какъ глубоко долженъ волновать и насъ, ученыхъ, и всѣхъ вѣрныхъ друзей нашего просвѣщенія жизненный вопросъ: получитъ ли своевременно русская наука возможность съ честью исполнить свой долгъ также за Кавказскимъ хребтомъ, внѣдрившись высшимъ разсадникомъ методовъ и знаній въ средоточіе драгоцѣннѣйшихъ памятниковъ человѣчества, или, вынужденная отступить съ самого поля научнаго состязанія, она и здѣсь предоставитъ пальму первенства быстро надвигающимся на Кавказъ съ юга культурнымъ завоеваніямъ Западной Европы?

Извѣстія Императорской Академіи Наукъ. — 1912.
(Bulletin de l'Académie Impériale des Sciences de St.-Pétersbourg).

Вліяніе кислорода воздуха на работу протеолитическаго фермента въ убитыхъ растеніяхъ.

В. И. Палладина и Ю. А. Крауле.

(Представлено въ засѣданіи Физико-Математическаго Отдѣленія 7 декабря 1911 г.).

Работы Т. Гартига, Бусенго, Пфеффера, Бородина, Э. Шульце и его сотрудниковъ показали, что бѣлковыя вещества въ живыхъ растеніяхъ постоянно распадаются на свои составныя части. Количественныя опредѣленія продуктовъ распада, произведенныя въ многочисленныхъ изслѣдованіяхъ Э. Шульце и его сотрудниковъ, показали, что продукты распада въ растеніяхъ появляются въ иномъ количественномъ отношеніи, чѣмъ при расщепленіи бѣлковыхъ веществъ при помощи минеральныхъ кислотъ. Главнымъ продуктомъ распада бѣлковъ въ большинствѣ растеній является аспарагинъ (иногда глютаминъ), прочія же вещества—лейцинъ, тирозинъ и другія появляются въ очень незначительномъ количествѣ. При кипяченіи же бѣлковъ съ минеральными кислотами аспарагиновая кислота появляется обыкновенно въ небольшомъ количествѣ и отходитъ на второй планъ. Причиной такого явленія, долго казавшагося непонятнымъ, оказался кислородъ воздуха. Бородинъ[1]) во время своихъ работъ надъ аспарагиномъ замѣтилъ, что въ отсутствіи кислорода аспарагинъ не образуется. Палладинъ въ своихъ изслѣдованіяхъ надъ вліяніемъ кислорода на распаденіе бѣлковыхъ веществъ въ растеніяхъ нашелъ, что бѣлковыя вещества въ растеніяхъ, лишенныхъ кислорода, продолжаютъ энергично распадаться[2]), но продукты распада появляются уже въ иномъ количественномъ отношеніи[3]): на первый

1) И. П. Бородинъ, Труды С.-Петерб. Общ. Ест. 1885.

2) В. Палладинъ, Berichte botan. Gesellschaft. 1888. стр. 205.

3) В. Палладинъ, Berichte botan. Gesellschaft. 1888. стр. 296. Вліяніе кислорода на распаденіе бѣлковыхъ веществъ въ растеніяхъ. Варшава. 1889.

планъ выступаютъ лейцинъ и тирозинъ и только слѣды аспарагина. Слѣдовательно, при распаденіи бѣлковъ въ живыхъ растеніяхъ въ отсутствіи кислорода получаются тѣ же продукты распада, что и при дѣйствіи на бѣлки минеральныхъ кислотъ. Слѣдовательно, для образованія аспарагина нужны дополнительныя реакціи, сопровождающіяся усвоеніемъ кислорода воздуха. Эти факты оказались въ полномъ противорѣчіи съ господствовавшими въ то время воззрѣніями и вызвали рядъ опровержeній[1]). Но провѣрка опытовъ Палладина, сдѣланная Годлевскимъ[2]), подтвердила ихъ. Въ только что вышедшей работѣ Годлевскій[3]) снова изслѣдовалъ продукты анаэробнаго распада бѣлковыхъ веществъ. Э. Шульце также пришелъ къ заключенію на основаніи опытовъ, произведенныхъ въ его лабораторіи[4]), что аспарагинъ является вторичнымъ продуктомъ распада бѣлковъ. Слѣдовательно, на основаніи всѣхъ имѣющихся работъ мы должны признать, что аспарагинъ образуется изъ веществъ первичнаго распада или же изъ дальнѣйшихъ продуктовъ распада этихъ веществъ (амміакъ)[5]). Эти синтетическія реакціи сопровождаются поглощеніемъ кислорода. Еще Бусенго сравнивалъ аспарагинъ съ мочевиной. Дѣйствительно, какъ мочевина, такъ и аспарагинъ являются продуктами синтеза изъ первичныхъ продуктовъ распада бѣлковъ.

Бешанъ и Шюценбергеръ нашли, что бѣлковыя вещества дрожжей въ креозотовой водѣ, слѣдовательно въ стерильныхъ условіяхъ, подвергаются распаду. Благодаря работамъ Сальковскаго и его учениковъ методъ, примѣненный названными изслѣдователями, нашелъ широкое примѣненіе. Опытами надъ автолизомъ различныхъ органовъ животныхъ въ стерильныхъ условіяхъ имъ было доказано повсемѣстное распространеніе протеолитическаго фермента. Сальковскій наблюдалъ также распадъ бѣлковъ въ дрожжахъ, лежавшихъ въ хлороформной водѣ. Получающіеся при этомъ автолизѣ продукты распада были подробно изслѣдованы Кучеромъ[6]). Но методъ Сальковскаго въ свое время не былъ достаточно оцѣненъ. Только послѣ работъ Э. Бухнера надъ спиртовымъ броженіемъ въ убитыхъ дрож-

---

1) H. Clausen. Landw. Jahrbücher. XIX. 1890. стр. 893.
E. Schulze. Landw. Jahrbücher. XXI. 1892. стр. 105.

2) E. Godlewski. Anzeiger d. Akad. d. Wissensch. Krakau. 1904.

3) E. Godlewski. Bulletin de l'Akademie de Cracovie. Classe d. sc. mathém. Série B. Octobre. 1911.

4) Merlis. Landw. Versuchs-Stationen XLVIII. 1897. стр. 419. Также E. Schulze. Landw. Jahrbücher. XVII. 1888. стр. 700.

5) В. Буткевичъ. Pringsheim's Jahrbücher für wissensch. Botanik. XXXVIII. стр. 194. Biochemische Zeitschrift. XVI. стр. 411. Д. Прянишниковъ. Berichte botan. Gesellschaft. 1910. стр. 253. Также А. Медвѣдевъ. Zeitschr. für physiol. Chemie. LXXII. стр. 410.

6) Fr. Kutscher. Zeitschrift für physiol. Chemie. XXXII. 1901. стр. 59.

жахъ стали быстро появляться одно за другимъ изслѣдованія надъ работой различныхъ ферментовъ въ убитыхъ органахъ животныхъ и растеній. Методъ Сальковскаго былъ примѣненъ Буткевичемъ для изученія работы протеолитическаго фермента въ убитыхъ сѣменныхъ растеніяхъ [1]). Онъ показалъ, что въ убитыхъ растеніяхъ протеолитическій ферментъ расщепляетъ бѣлки, давая продукты распада въ томъ же количественномъ отношеніи, что и при расщепленіи ихъ кислотами. Аспарагина Буткевичъ не нашелъ. Хотя автолизъ шелъ при доступѣ воздуха, убитыя растенія оказались не способными производить тѣ синтетическія реакціи, которыя даютъ аспарагинъ въ живыхъ растеніяхъ. Послѣ Буткевича большое число изслѣдователей изучало автолизъ бѣлковъ въ различныхъ убитыхъ растеніяхъ. Всѣ эти работы показали, что распадъ бѣлковъ ферментативнаго характера.

Такъ какъ работы Палладина показали, какое важное значеніе имѣетъ кислородъ при распадѣ бѣлковъ въ живыхъ растеніяхъ, то является интереснымъ выяснить, какое вліяніе оказываетъ кислородъ на автолизъ бѣлковъ въ убитыхъ растеніяхъ.

Опыты Максимова [2]), Палладина и его сотрудниковъ надъ дыханіемъ убитыхъ растеній показали, что, подобно распаду бѣлковъ, въ убитыхъ растеніяхъ идетъ болѣе или менѣе нормально только первичная (анаэробная) стадія дыханія [3]). Убиваніе растеній или почти совсѣмъ прекращаетъ въ нихъ окислительные процессы, или же они начинаютъ идти совершенно иначе, чѣмъ въ живыхъ растеніяхъ. Возможно, что въ живыхъ растеніяхъ окислительные процессы дыханія сопровождаются синтетическими реакціями, какъ это имѣетъ мѣсто при образованіи аспарагина. Такъ, замороженные зародыши пшеницы и луковицы лука какъ на воздухѣ, такъ и въ токѣ водорода выдѣляютъ одинаковыя количества углекислоты, несмотря на большое количество пероксидазы въ обоихъ объектахъ [4]). Замороженныя сѣмена го-

---

1) В. Буткевичъ. Zeitschrift für physiol. Chemie. XXXII. 1901. стр. 1.

2) Н. А. Максимовъ. Труды С.-Пб. Общ. Ест. XXXV. 1904. Berichte botan. Gesellschaft. 1904. стр. 225.

3) В. Палладинъ. Записки Императорской Академіи Наукъ. XX. №. 5. 1907. Berichte botan. Gesellschaft. 1906. стр. 97. Zeitschrift für physiol. Chemie. XLVII. 1906. стр. 407. Biochemische Zeitschrift. XVIII. 1909. стр. 151. Т. А. Красносельская. Труды С.-Пб. Общ. Ест. XXXVI. Berichte bot. Gesellsch. 1905. стр. 142. Н. А. Юницкая, Ботаническій журналъ С.-Пб. Общ. Ест. 1906. № 5. Revue générale de botanique. 1907. стр. 208. Къ тѣмъ же результатамъ пришелъ Л. А. Ивановъ (Berichte bot. Gesellschaft. 1911, стр. 563), не сочтя нужнымъ упомянуть ни одной изъ выше названныхъ работъ. Полагаю, что пріоритетъ въ наукѣ долженъ охраняться.

4) В. Палладинъ. Berichte bot. Gesellschaft 1906. стр. 103. Zeitschrift für physiologische Chemie. XLVII. 1906. стр. 427—429. Biochemische Zeitschrift. XVIII. 1909. стр. 205. Т. Красносельская. С.-Пб. Общ. Ест. XXXVII. Berichte botan. Gesellschaft. 1906. стр. 134.

роха на воздухѣ образуютъ большія количества спирта ($CO_2 : C_2H_5OH = 1482,0 : 1013,4 = 100 : 68,4$), тогда какъ живыя сѣмена образуютъ на воздухѣ ничтожныя количества спирта ($CO_2 : C_2H_5OH = 1204 : 159,9 = 100 : 16,6$)[1]. Наконецъ, богатые дыхательнымъ хромогеномъ этіолированные листья *Vicia Faba* послѣ замораживанія хотя и выдѣляютъ на воздухѣ значительно болѣе углекислоты, чѣмъ въ водородѣ, тѣмъ не менѣе дыхательный коэффиціентъ $\left(\frac{CO_2}{O_2}\right)$ въ теченіе нѣсколькихъ часовъ остается равнымъ 2 и только затѣмъ постепенно падаетъ[2]), тогда какъ у живыхъ листьевъ коэффиціентъ значительно менѣе единицы. Кромѣ того, замороженные этіолированные листья *Vicia Faba* на воздухѣ выдѣляютъ менѣе углекислоты, чѣмъ въ томъ случаѣ, когда они сначала остаются въ атмосферѣ водорода и только затѣмъ имъ дается воздухъ. Напримѣръ, 2 порціи выдѣлили на 100 гр. слѣдующія количества углекислоты:

1 порція,	на воздухѣ (63 часа)	286 мгр.
2 порція	въ водородѣ (23 часа)	183 мгр.
	на воздухѣ (40 часовъ)	245 мгр.
		428 мгр.

Итакъ, вторая порція выдѣлила углекислоты на 50% болѣе[3]). Слѣдовательно, кислородъ оказалъ въ первой порціи вредное вліяніе.

Но кислородъ можетъ также оказать и полезное вліяніе, если въ убитыхъ растеніяхъ нѣтъ хромогена. Такъ, Палладинъ и Костычевъ нашли, что замороженныя сѣмена гороха образовали слѣдующія количества углекислоты и спирта:

На воздухѣ:

$$CO_2 : C_2H_6O = 1482,0 : 1013,4 = 100 : 68,4$$

Въ водородѣ вдвое менѣе:

$$CO_2 : C_2H_6O = 775,2 : 552,7 = 100 : 71,3$$

Слѣдовательно, кислородъ оказалъ очень благопріятное вліяніе на спиртовое броженіе.

---

1) В. Палладинъ и С. Костычевъ. Berichte botan. Gesellschaft. 1906. стр. 273. Zeitschrift für physiol. Chemie. XLVIII. 1906. стр. 214. Эти опыты были подтверждены Л. А. Ивановымъ въ цитированной выше работѣ.

2) В. Палладинъ. Zeitschrift für physiol. Chemie XLVII. 1906. стр. 420.

3) В. Палладинъ. l. c. стр. 414.

Изъ этихъ опытовъ слѣдуетъ, что для поглощенія и нормальнаго использованія кислорода недостаточно быть окруженнымъ имъ: растенію нужно еще обладать особымъ сложнымъ аппаратомъ, который, во-первыхъ, поглощалъ бы кислородъ изъ воздуха. Такъ, дрожжи и при полномъ доступѣ воздуха производятъ спиртовое броженіе, потому что не могутъ въ достаточной мѣрѣ утилизировать окружающій ихъ кислородъ: у нихъ повидимому нѣтъ пероксидазы[1]). Во-вторыхъ, необходимо, чтобы окислительный аппаратъ переносилъ поглощенный кислородъ *надлежащимъ образомъ* только на вещества, подлежащія окисленію. Мы видѣли, напримѣръ, что дышащія энергично живыя растенія, послѣ замораживанія ихъ, только въ томъ случаѣ могутъ поглощать много кислорода, когда содержатъ много дыхательнаго хромогена (этіолированные листья бобовъ). Кромѣ того, поглощенный кислородъ начинаетъ утилизироваться не вполнѣ правильно (листья чернѣютъ), можетъ даже оказать вредное вліяніе на количество выдѣляемой углекислоты. Сложный окислительный аппаратъ послѣ убиванія растеній какъ бы распадается на отдѣльныя части, изъ которыхъ однѣ части его повидимому перестаютъ функціонировать (такъ, очень богатые пероксидазой зародыши пшеницы на воздухѣ и въ водородѣ послѣ убиванія выдѣляютъ одинаковыя количества углекислоты), другія же части этого аппарата начинаютъ функціонировать ненормально (такъ, въ этіолированныхъ листьяхъ бобовъ послѣ убиванія начинается энергичное окисленіе дыхательнаго хромогена, сопровождающееся почернѣніемъ листьевъ).

Несмотря на такія рѣзкія измѣненія нормальнаго хода физіологическихъ процессовъ въ убитыхъ растеніяхъ, изученіе этихъ процессовъ именно на убитыхъ растеніяхъ представляетъ выдающійся интересъ въ виду обнаруживаемой, *только послѣ убиванія, индивидуализаціи въ ходѣ химическихъ процессовъ у различныхъ растеній*. Напримѣръ, только послѣ убиванія обнаруживается рѣзкая разница въ ходѣ химическихъ процессовъ во время дыханія сѣмянъ гороха и этіолированныхъ листьевъ бобовъ, ихъ различное отношеніе къ хинину и къ Methylenblau[2]) въ живомъ и убитомъ состояніи.

Еще Гарро[3]) и затѣмъ Пфлюгеръ[4]) установили связь между превращеніемъ бѣлковыхъ веществъ и дыханіемъ. По мѣрѣ изученія обоихъ

1) В. Палладинъ и П. Иракліоновъ. Revue générale de botanique. 1911. стр. 225.

2) В. Палладинъ, Е. Гюббенетъ и М. Корсакова. Biochemische Zeitschift. XXXV. 1911. стр. 1.

3) Garreau. Annales des sciences naturelles, III série, tome 15. 1851. стр. 36; tome 16. стр. 292.

4) Pflüger. Pflüger's Archiv. X. 1875. стр. 251, 641.

процессовъ наши воззрѣнія на эту связь постепенно мѣняются, но существованіе тѣсной связи между этими процессами внѣ всякаго сомнѣнія. Такъ, работами Бородина, Палладина и Годлевскаго установлена зависимость появленія тѣхъ или иныхъ продуктовъ распада бѣлковъ отъ кислорода воздуха или, другими словами, отъ окислительнаго аппарата растеній, т. е. отъ одной изъ стадій дыханія. Поэтому въ настоящей работѣ для изученія вліянія кислорода на автолизѣ бѣлковъ въ убитыхъ растеніяхъ мы взяли растенія, очень богатыя дыхательными хромогенами: этіолированные листья *Vicia Faba* и плодовыя тѣла шампиньоновъ (Agaricus campestris).

Вопросъ о вліяніи кислорода на протеолитическій ферментъ изслѣдованъ очень мало. Вилль[1]) утверждаетъ, что отсутствіе кислорода дѣйствуетъ благопріятно на выдѣленіе протеолитическаго фермента живыми дрожжами въ окружающую питательную среду. Ганъ и Жере[2]) нашли, что кислородъ дѣйствуетъ скорѣе благопріятно, чѣмъ вредно на автолизъ бѣлковъ въ сокѣ изъ дрожжей. Они же указываютъ на интересное явленіе, прямо къ нашей темѣ не относящееся, что пропусканіе газа (кромѣ углекислоты) во время автолиза сока оказываетъ благопріятное вліяніе на образованіе ксантиновыхъ тѣлъ[3]). Въ связи съ этими фактами можно поставить наблюденіе Годлевскаго[4]), что при автолизѣ въ отсутствіи кислорода гексоновыя основанія не появляются. Годлевскій полагаетъ, что они въ отсутствіи кислорода подвергаются дальнѣйшему распаду. Гораздо болѣе вѣроятно, что въ отсутствіи кислорода получаются какія-либо болѣе сложныя промежуточныя соединенія, только при доступѣ воздуха дающія гексоновыя основанія.

Въ нашихъ опытахъ изслѣдуемыя растенія помѣщались въ большой эксикаторъ, наполненный водородомъ. Наполненіе водородомъ производилось слѣдующимъ образомъ: посредствомъ водовоздушнаго насоса изъ эксикатора удалялся воздухъ и затѣмъ онъ наполнялся водородомъ. Снова выкачиваніе газа и снова наполненіе водородомъ. Такая операція повторялась три раза. Опредѣленіе азота производилось по Кельдалю, опредѣленіе бѣлковъ по Штуцеру. Экспериментальная часть работы исполнена Крауле.

Опыты надъ шампиньонами.

Въ виду того, что количество азота и бѣлковъ въ ненькахъ и шляпкахъ различно, опыты ставились съ ними отдѣльно. Навѣски приготовлялись

---

1) H. Will. Zeitschrift. f. d. ges. Brauwesen. 1898, 1901.

2) M. Hahn und L. Geret. (E. Buchner, H. Buchner, M. Hahn, Zymasegärung. 1903. стр. 313).

3) l. c. стр. 298.

4) E. Godlewski. Bulletin de l'Acad. de Cracovie. Octobre 1911.

слѣдующимъ образомъ: каждый пенекъ, или шляпка, разрѣзывались на восемь равныхъ частей и каждая часть откладывалась въ отдѣльную порцію. Послѣ взвѣшиванія всѣхъ порцій, три порціи пеньковъ и три порціи шляпокъ помѣщались въ эксикаторъ, на дно котораго наливалась вода и ставились двѣ чашки, одна съ толуоломъ, другая съ ѣдкимъ кали. Затѣмъ эксикаторъ наполнялся водородомъ. Другія шесть порцій (3-хъ пеньковъ и 3-хъ шляпокъ) помѣщались въ небольшія эрленмейровскія колбы, закрывавшіяся ватной пробкой, смоченной толуоломъ. Колбы покрывались большимъ стекляннымъ колпакомъ. Ватныя пробки каждый день вновь смачивались толуоломъ. Воздушныя порціи уже черезъ часъ стали чернѣть, вслѣдствіе наступающаго, при убиваніи растеній парами толуола, окисленія дыхательнаго хромогена. Водородныя же порціи въ теченіе всѣхъ 13 дней не измѣняли своего цвѣта. Контрольныя порціи служили для опредѣленія общаго и бѣлковаго азота въ началѣ опыта. Грибы всѣхъ порцій для опредѣленія бѣлковаго азота предварительно растирались въ ступкѣ, при чемъ водородныя порціи предварительно бросались на 5 минутъ въ кипящую воду, чтобы задержать окисленіе хромогена.

Опытъ 1.

8 порцій пеньковъ шампиньоновъ. Автолизъ 13 дней при комнатной температурѣ (16—20° Ц.).

Порціи.	Количество свѣжаго вещества въ граммахъ.	Бѣлковый N.			
		Въ граммахъ.	Въ % свѣжаго вещества.	Среднее.	Бѣлковый N контрольной порціи = 100.
Контрольная	3	0,01373	0,46	0,465	100
	3	0,01401	0,47		
Водородная	3	0,004311	0,14	0,15	32,3
	4	0,006159	0,15		
	4	0,006300	0,16		
Воздушная	3	0,006860	0,23	0,23	49,4
	3	0,007373	0,24		
	3	0,006997	0,23		

Итакъ кислородъ сильно задержалъ (на 17,1%) распадъ бѣлковъ въ убитыхъ пенькахъ шампиньоновъ.

Опытъ 2.

Одновременно съ предыдущимъ опытомъ были взяты 8 порцій шляпокъ шампиньоновъ. Автолизъ также 13 дней при комнатной температурѣ (16—20° Ц.).

Порціи.	Количество свѣжаго вещества въ граммахъ.	Бѣлковый N.			
		Въ граммахъ.	Въ % свѣжаго вещества.	Среднее.	Бѣлковый N контрольной порціи = 100.
Контрольная	4	0,02351	0,59	0,58	100
	4	0,02296	0,57		
Водородная	4	0,007279	0,18	0,18	31,0
	4	0,007279	0,18		
	4	0,007138	0,18		
Воздушная	4	0,009237	0,23	0,23	39,8
	4	0,009374	0,23		
	4	0,009611	0,24		

Слѣдовательно, кислородъ задержалъ на 8,8% распадъ бѣлковъ въ шляпкахъ шампиньоновъ.

Опыты надъ этіолированными листьями бобовъ.

Бобы выращивались въ теченіе трехъ недѣль въ темнотѣ и затѣмъ съ нихъ снимались листья и тщательно перемѣшивались, чтобы порціи были совершенно однородны. Листья помѣщались во время опыта при тѣхъ же условіяхъ, что и шампиньоны. Листья въ водородѣ оставались желтыми, на воздухѣ же быстро чернѣли. По окончаніи опыта листья водородной порціи передъ растираніемъ въ ступкѣ бросались въ кипящую воду.

Опытъ 3.

6 порцій этіолированныхъ листьевъ контрольной порціи по 3 гр. каждая.

Порціи.	Количество N.			
	Въ граммахъ.	Въ % свѣжаго вещества.	Среднее.	Въ % общаго N.
Общій N.	0,052140 0,052104 0,053280	1,74 1,74 1,78	1,75	100
Бѣлковый N.	0,038460 0,038182 0,038320	1,282 1,273 1,277	1,28	73,1

Согласно съ прежними анализами Палладина[1]) этіолированные листья бобовъ очень богаты бѣлковыми веществами: 73% общаго количества азота приходится на долю бѣлковъ.

Опытъ 4.

5 опытныхъ порцій этіолированныхъ листьевъ бобовъ, снятыхъ одновременно съ контрольными порціями предыдущаго опыта. Автолизъ въ теченіе 21 дня при комнатной температурѣ (16—20° Ц.). Каждая порція по 3 грамма.

Порціи.	Количество бѣлковаго N.			
	Въ граммахъ.	Въ % свѣжаго вещества.	Среднее.	Въ % бѣлковаго N.
Водородная.	0,027806 0,027696 0,028256	0,93 0,92 0,94	0,93	72,6
Воздушная.	0,034126 0,033506	1,13 1,12	1,125	87,7

1) В. Палладинъ. Berichte botan. Gesellschaft. 1891. стр. 194.

Слѣдовательно. кислородъ воздуха задержалъ распадъ бѣлковыхъ веществъ на 15,1% отъ общаго количества бѣлковъ, бывшихъ въ началѣ опыта.

Сопоставляя результаты всѣхъ опытовъ, мы видимъ, что распалось бѣлковъ въ процентахъ отъ общаго количества бѣлковъ, бывшихъ въ началѣ опыта:

Шляпки шампиньоновъ. . . .	воздухъ	60,2	
	водородъ.	69,0	+ 8,8
Пеньки шампиньоновъ.	воздухъ	50,6	
	водородъ.	67,7	+ 17,1
Этіолированные листья бобовъ.	воздухъ	12,3	
	водородъ.	27,4	+ 15,1

Принимая количество бѣлковъ, распавшихся на воздухѣ, = 100, получимъ количество распавшихся бѣлковъ въ безкислородной средѣ равнымъ:

Шляпки шампиньоновъ.	115	+ 15%
Пеньки шампиньоновъ.	134	+ 34%
Этіолированные листья бобовъ.	222	+ 122%

На основаніи описанныхъ опытовъ слѣдуетъ:

1) Автолизъ бѣлковъ въ убитыхъ растеніяхъ, богатыхъ дыхательными хромогенами, сильно задерживается кислородомъ воздуха [1]) и тѣмъ болѣе, чѣмъ рыхлѣе ткань изслѣдуемаго органа. Въ плотныхъ шляпкахъ шампиньоновъ въ средѣ, лишенной кислорода, бѣлковъ распалось болѣе только на 15%, въ рыхлой ткани пеньковъ бѣлковъ распалось уже значительно болѣе (34%) и наконецъ въ очень тонкихъ этіолированныхъ листьяхъ бобовъ бѣлковъ распалось болѣе уже на 122%.

2) Зависимость автолиза бѣлковъ отъ кислорода воздуха только посредственная. Палладинъ на рядѣ примѣровъ показалъ, что работа ферментовъ въ убитыхъ растеніяхъ не координирована. «Ферменты въ убитыхъ клѣткахъ напоминаютъ солдатъ, потерявшихъ своего начальника. Они начинаютъ работать независимо другъ отъ друга, и поэтому безъ всякаго смысла» [2]). Одинъ ферментъ можетъ убить другой или непосредственно, или

1) Выше (стр. 86) было указано вредное вліяніе кислорода воздуха на анаэробную стадію дыханія.

2) В. Палладинъ. Работа ферментовъ въ живыхъ и убитыхъ растеніяхъ. Рѣчь на XII Съѣздѣ естест. и врачей въ Москвѣ. 1910. стр. 5. Die Eigentümlichkeiten der Fermentarbeit in

же при помощи изготовленныхъ имъ веществъ, вредно дѣйствующихъ на другіе ферменты, что, повидимому, имѣло мѣсто въ нашемъ случаѣ.

3) При изученіи работы какого-либо фермента въ убитыхъ органахъ растеній или животныхъ, недостаточно позаботиться о созданіи благопріятныхъ условій для работы даннаго фермента (температура, реакція среды). Мы должны еще принять мѣры противъ вреднаго вліянія на изучаемый ферментъ другихъ ферментовъ, находящихся въ томъ же органѣ.

Для полученія полной картины вліянія кислорода на автолизъ бѣлковъ въ растеніяхъ необходимо еще изучить случаи полезнаго дѣйствія его, а также получаемые въ присутствіи и отсутствіи кислорода продукты распада бѣлковыхъ веществъ.

---

lebenden und abgetöteten Pflanzen. Abderhalden's Fortschritte der naturwissenschaftlichen Forschung. I Band. 1910. стр. 253. Еще Клодъ Бернаръ говорилъ: «Il y a dans le corps animé un arrangement, une sorte d'ordonnance que l'on ne saurait laisser dans l'ombre, parce qu'elle est véritablement le trait le plus saillant des êtres vivants» (Leçons sur les phenomènes de la vie. I. 1878. стр. 50).

Новыя изданія Императорской Академіи Наукъ.

(Выпущены въ свѣтъ 15—31 декабря 1911 года).

97) **Извѣстія Императорской Академіи Наукъ.** VI Серія. (Bulletin . . . . . VI Série). 1911. № 18, 15 декабря. Стр. 1219—1314+IX—XIV+титулъ къ V тому. Съ 3 табл. 1911. lex. 8°.—1614 экз.

98) **Записки И. А. Н.** по Физико-Математическому Отдѣленію. (Mémoires . . . . . VIII Série. Classe Physico-Mathématique). Томъ XXVIII, № 1. Научные результаты экспедиціи братьевъ Кузнецовыхъ на Полярный Уралъ въ 1909 г., подъ начальствомъ О. О. Баклунда. Вып. 1. (Résultats scientifiques de l'Expédition des frères Kuznecov à l'Oural Arctique en 1909, sous la direction de H. Backlund. Livr. 1). О. О. Баклундъ. Общій обзоръ дѣятельности экспедиціи бр. Кузнецовыхъ на Полярный Уралъ лѣтомъ 1909 года. Съ 24 рисунками, 8 таблицами и картой. (V+119 стр.). 1911. 4°.—800 экз. Цѣна 2 руб.; 4 Mrk. 40 Pf.

99) **Записки И. А. Н.** по Физико-Математическому Отдѣленію. (Mémoires . . . . . VIII Série. Classe Physico-Mathématique). Томъ XXX. № 6. W. Salensky (V. Zalenskij). Solmundella und Actinula. Mit 50 Figuren im Texte. (I+70 стр.). 1911. 4°.—800 экз. Цѣна 80 коп.; 1 Mrk 80 Pf.

100) **Фауна Россіи и сопредѣльныхъ странъ**, преимущественно по коллекціямъ Зоологическаго Музея Императорской Академіи Наукъ. Подъ редакціею директора Музея Акад. Н. В. Насонова. Птицы (Aves). Томъ I. В. Л. Біанки. Colymbiformes и Procellariiformes. Полутомъ первый. Съ 7 таблицами. (II+384+I стр.). 1911. 8°.—900 экз.
Цѣна 2 руб. 50 коп.; 5 Mrk. 60 Pf.

101) **Фауна Россіи и сопредѣльныхъ странъ**, преимущественно по коллекціямъ Зоологическаго Музея Императорской Академіи Наукъ. Подъ редакціею директора Музея Акад. Н. В. Насонова. Гидроиды (Hydroidea). Томъ I. А. К. Линко. Haleciidae, Lafoëidae, Bonneviellidae и Campanulariidae. Съ 2 таблицами и 44 рисунками въ текстѣ. (II + XLVIII + 250 + III + I стр.). 1911. 8°. — 900 экз. Цѣна 2 руб. 15 коп.; 4 Mrk. 70 Pf.

102) **Приложеніе къ „Ежегоднику Зоологическаго Музея Императорской Академіи Наукъ“.** Томъ XV, 1910 г. B. Oshanin. Tables générales des quinze premiers volumes de l'Annuaire du Musée Zoologique de l'Académie Impériale des Sciences de St.-Pétersbourg. (II + 60 стр.). 1911. 8°. — 713 экз.

103) **Труды Геологическаго Музея имени Петра Великаго Императорской Академіи Наукъ.** (Travaux du Musée Géologique Pierre le Grand près l'Académie Impériale des Sciences de St.-Pétersbourg). Томъ IV. 1911. Выпускъ 4 и послѣдній. J. Račkovskij. Über Alkaligesteine aus dem Südwesten des Gouvernements Jenisseisk. Mit 2 Tafeln. (II + стр. 217 — 283 + I стр. + титулъ и оглавленіе къ V тому). 1911. 8°. — 563 экз.

Цѣна 55 коп.; 1 Mrk. 20 Pf.

104) **Отчетъ о дѣятельности Императорской Академіи Наукъ** по Физико-Математическому и Историко-Филологическому Отдѣленіямъ за 1911 годъ, составленный Непремѣннымъ Секретаремъ академикомъ С. О. Ольденбургомъ и читанный въ публичномъ засѣданіи 29 декабря 1911 года. (267 + 4 стр.). 1911. 8°. — 813 + 25 вел. экз.

Въ продажу не поступаетъ.

105) **Отчетъ о дѣятельности Отдѣленія Русскаго языка и словесности Императорской Академіи Наукъ** за 1911 годъ, составленный академикомъ Н. А. Котляревскимъ. (I + 34 + 75 стр.). 1911. 8°. — 813 + 25 вел. экз.

Въ продажу не поступаетъ.

106) **Византійскій Временникъ.** Приложеніе къ XVII тому. № 1. Actes de l'Athos. V. Actes de Chilandar publiés par le R. P. Louis Petit et B. Korablev. (II + III + 368 стр.). 1911. lex. 8°. — 513 экз.

107) **Россія и Италія.** Сборникъ историческихъ матеріаловъ и изслѣдованій, касающихся сношеній Россіи съ Италіей. Изданіе Императорской Академіи Наукъ. Томъ первый. Выпускъ 2. (I + стр. 115 — 212). 1911. 8°. — 650 экз. Цѣна 45 коп.; 1 Mrk.

108) **Энциклопедія славянской филологіи.** Изданіе Отдѣленія Русскаго языка и словесности Императорской Академіи Наукъ. Подъ редакціею орд. акад. И. В. Ягича. Выпускъ 3. Графика у Славянъ. I. И. В. Ягичъ. Вопросъ о рунахъ у славянъ. II. В. Гардтгаузенъ. Греческое письмо XI—X столѣтій (съ 4 табл.). III. И. В. Ягичъ. Глаголическое письмо (съ 36 табл.). (I + III + 36 + 36^1 — 36^3 + 37 — 262 стр.). 1911. lex. 8°. — 1213 экз. Цѣна 2 руб.; 4 Mrk. 50 Pf.

109) **Извѣстія Отдѣленія Русскаго языка и словесности Императорской Академіи Наукъ 1911.** Тома XVI-го книжка 3-я. (360 стр. + 1 табл.). 1911. 8°. — 813 экз. Цѣна 1 руб. 50 коп.

Оглавлeніе. — Sommaire.

Заглавіе, отмѣченное звѣздочкою *, является переводомъ заглавія оригинала.

Le titre désigné par un astérisque * présente la traduction du titre original.

Напечатано по распоряженію Императорской Академіи Наукъ.

Январь 1912 г. Непремѣнный Секретарь, Академикъ *С. Ольденбургъ.*

Типографія Императорской Академіи Наукъ. (Вас. Остр., 9-я л., № 12).

1912. № 2.

ИЗВѢСТІЯ

ИМПЕРАТОРСКОЙ АКАДЕМІИ НАУКЪ.

VI СЕРІЯ.

1 ФЕВРАЛЯ.

BULLETIN

DE L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES

DE ST.-PÉTERSBOURG.

VI SÉRIE.

1 FÉVRIER.

С.-ПЕТЕРБУРГЪ. — ST.-PÉTERSBOURG.

ПРАВИЛА

для изданія „Извѣстій Императорской Академіи Наукъ".

§ 1.

„Извѣстія Императорской Академіи Наукъ" (VI серія)—„Bulletin de l'Académie Impériale des Sciences de St.-Pétersbourg" (VI série) — выходятъ два раза въ мѣсяцъ, 1-го и 15-го числа, съ 15-го января по 15-ое іюня и съ 15-го сентября по 15-ое декабря, объемомъ примѣрно не свыше 80-ти листовъ въ годъ, въ принятомъ Конференціею форматѣ, въ количествѣ 1600 экземпляровъ, подъ редакціей Непремѣннаго Секретаря Академіи.

§ 2.

Въ „Извѣстіяхъ" помѣщаются: 1) извлеченія изъ протоколовъ засѣданій; 2) краткія, а также и предварительныя сообщенія о научныхъ трудахъ какъ членовъ Академіи, такъ и постороннихъ ученыхъ, доложенныя въ засѣданіяхъ Академіи; 3) статьи, доложенныя въ засѣданіяхъ Академіи.

§ 3.

Сообщенія не могутъ занимать болѣе четырехъ страницъ, статьи — не болѣе тридцати двухъ страницъ.

§ 4.

Сообщенія передаются Непремѣнному Секретарю въ день засѣданій, окончательно приготовленныя къ печати, со всѣми необходимыми указаніями для набора; сообщенія на Русскомъ языкѣ — съ переводомъ заглавія на французскій языкъ, сообщенія на иностранныхъ языкахъ—съ переводомъ заглавія на Русскій языкъ. Отвѣтственность за корректуру падаетъ на академика, представившаго сообщенія; онъ получаетъ двѣ корректуры: одну въ гранкахъ и одну сверстанную; каждая корректура должна быть возвращена Непремѣнному Секретарю въ трехдневный срокъ; если корректура не возвращена въ указанный трехдневный срокъ, въ „Извѣстіяхъ" помѣщается только заглавіе сообщенія, а печатаніе его отлагается до слѣдующаго нумера „Извѣстій".

Статьи передаются Непремѣнному Секретарю въ день засѣданія, когда онѣ были доложены, окончательно приготовленныя къ печати, со всѣми нужными указаніями для набора; статьи на Русскомъ языкѣ—съ переводомъ заглавія на французскій языкъ, статьи на иностранныхъ языкахъ — съ переводомъ заглавія на Русскій языкъ. Корректура статей, при томъ только первая, посылается авторамъ внѣ С.-Петербурга лишь въ тѣхъ случаяхъ, когда она, по условіямъ почты, можетъ быть возвращена Непремѣнному Секретарю въ недѣльный срокъ; во всѣхъ другихъ случаяхъ чтеніе корректуръ принимаетъ на себя академикъ, представившій статью. Въ Петербургѣ срокъ возвращенія первой корректуры, въ гранкахъ — семь дней, второй корректуры, сверстанной,— три дня. Въ виду возможности значительнаго накопленія матеріала, статьи появляются, въ порядкѣ поступленія, въ соотвѣтствующихъ нумерахъ „Извѣстій". При печатаніи сообщеній и статей помѣщается указаніе на засѣданіе, въ которомъ онѣ были доложены.

§ 5.

Рисунки и таблицы, могущія, по мнѣнію редактора, задержать выпускъ „Извѣстій", не помѣщаются.

§ 6.

Авторамъ статей и сообщеній выдается по пятидесяти оттисковъ, но безъ отдѣльной пагинаціи. Авторамъ предоставляется за свой счетъ заказывать оттиски сверхъ положенныхъ пятидесяти, при чемъ о заготовкѣ лишнихъ оттисковъ должно быть сообщено при передачѣ рукописи. Членамъ Академіи, если они объ этомъ заявятъ при передачѣ рукописи, выдается сто отдѣльныхъ оттисковъ ихъ сообщеній и статей.

§ 7.

„Извѣстія" разсылаются по почтѣ въ день выхода.

§ 8.

„Извѣстія" разсылаются безплатно дѣйствительнымъ членамъ Академіи, почетнымъ членамъ, членамъ-корреспондентамъ и учрежденіямъ и лицамъ по особому списку, утвержденному и дополняемому Общимъ Собраніемъ Академіи.

§ 9.

На „Извѣстія" принимается подписка въ Книжномъ Складѣ Академіи Наукъ и у коммиссіонеровъ Академіи; цѣна за годъ (2 тома—18 №№) безъ пересылки 10 рублей; за пересылку, сверхъ того, 2 рубля.

ИЗВЛЕЧЕНІЯ
ИЗЪ ПРОТОКОЛОВЪ ЗАСѢДАНІЙ АКАДЕМІИ.

ОБЩЕЕ СОБРАНІЕ.

ЗАСѢДАНІЕ 5 НОЯБРЯ 1911 Г.

Министръ Народнаго Просвѣщенія, отношеніемъ отъ 18 октября с. г. за № 34079, сообщилъ Непремѣнному Секретарю нижеслѣдующее:

„Вслѣдствіе представленія отъ 14 апрѣля сего года за № 1086, имѣю честь увѣдомить Ваше Превосходительство, что, соглашаясь съ доводами, изложенными въ означенномъ отношеніи, я разрѣшаю исключить изъ § 3 утвержденнаго Министерствомъ Народнаго Просвѣщенія 27 августа 1908 г. Положенія о Попечительныхъ Совѣтахъ при Музеяхъ и другихъ учрежденіяхъ Императорской Академіи Наукъ опредѣленіе числа почетныхъ членовъ Совѣтовъ“.

Положено: 1) сообщить объ этомъ директорамъ ученыхъ учрежденій Академіи; 2) напечатать Положеніе о Попечительныхъ Совѣтахъ, съ указаннымъ измѣненіемъ, въ приложеніи къ настоящему протоколу и въ Памятной книжкѣ на 1912 годъ.

Канцелярія Его Высокопреосвященства Митрополита С.-Петербургскаго и Ладожскаго обратилась въ Канцелярію Конференціи съ отношеніемъ, отъ 30 октября с. г. за № 9571, нижеслѣдующаго содержанія:

„Въ отвѣтъ на отношеніе отъ 28 сего октября за № 3872, Канцелярія Его Высокопреосвященства Митрополита С.-Петербургскаго имѣетъ честь увѣдомить Канцелярію Конференціи Императорской Академіи Наукъ, что, во исполненіе опредѣленія Святѣйшаго Синода, отъ 18 октября за № 7963, объ ознаменованіи достойнымъ образомъ исполняющагося 8 ноября текущаго года двухсотлѣтія со дня рожденія Михаила Васильевича Ломоносова („Церковныя Вѣдомости“ 1911 г., № 43), по распоряженію Его Высокопреосвященства, С.-Петербургскою Духовною Консисторіею циркулярнымъ указомъ отъ 24 октября, за № 8652, предписано духовенству совершить 7-го числа наступающаго ноября въ церквахъ г. С.-Петербурга заупокойную литургію и панихиду по въ

Бозѣ почившемъ М. В. Ломоносовѣ, съ произнесеніемъ соотвѣтствующаго поученія.

„Въ тотъ-же день, 7 ноября, наканунѣ торжественнаго празднованія 200-лѣтняго юбилея со дня рожденія великаго Русскаго ученаго М. В. Ломоносова, въ соборномъ храмѣ Свято-Троицкой Александро-Невской Лавры имѣетъ быть совершена архіерейскимъ служеніемъ заупокойная Божественная литургія по рабѣ Божіемъ Михаилѣ, а послѣ литургіи отслужена будетъ панихида при самой могилѣ его на Лазаревскомъ кладбищѣ Лавры, если къ исхожденію крестнаго хода изъ лаврскаго собора на кладбище не воспрепятствуетъ погода; при неблагопріятной-же погодѣ торжественная панихида, послѣ литургіи, будетъ отслужена въ соборѣ Лавры.

„Въ духовно-учебныхъ заведеніяхъ г. С.-Петербурга въ означенный день, согласно вышеуказанному опредѣленію Святѣйшаго Синода, устроены будутъ соотвѣтствующія чтенія, посвященныя памяти М. В. Ломоносова“.

Положено принять къ свѣдѣнію и объявить о предстоящей панихидѣ по Ломоносовѣ, для всеобщаго свѣдѣнія, черезъ газеты; а г.г. почетныхъ членовъ и членовъ-корреспондентовъ Академіи извѣстить о томъ же особыми повѣстками.

Товарищъ Предсѣдателя Комитета С.-Петербургскаго Городского Попечительства о народной трезвости обратился къ Непремѣнному Секретарю съ письмомъ, отъ 2 ноября с. г., нижеслѣдующаго содержанія:

„Имѣю честь увѣдомить Ваше Превосходительство, что во вторникъ 8-го сего ноября въ Народномъ Домѣ Императора Николая II въ память 200-лѣтія со дня рожденія Михаила Васильевича Ломоносова состоится спектакль, въ которомъ будетъ дана пьеса въ 5-ти дѣйствіяхъ соч. Полевого: „Ломоносовъ, или жизнь и поэзія“. Начало въ 8 часовъ вечера.

„Означенный спектакль Попечительство проситъ почтить своимъ посѣщеніемъ г. г. Членовъ Императорской Академіи Наукъ, для которыхъ будетъ приготовлена особая ложа. Входъ съ театральнаго подъѣзда“.

Положено благодарить Попечительство.

Отъ ректора Королевскаго Бреславльскаго Университета получено циркулярное извѣщеніе отъ 14 октября н. ст. с. г. съ выраженіемъ благодарности за привѣтствія, полученныя Университетомъ къ столѣтнему юбилею его существованія.

Положено принять къ свѣдѣнію.

Академикъ Ѳ. Н. Чернышевъ представилъ отчетъ о коммандировкѣ его на празднованіе столѣтняго юбилея Королевскаго Университета Фредерика въ Христіаніи.

Положено принять къ свѣдѣнію и напечатать отчетъ въ приложеніи къ настоящему протоколу.

I-е приложенiе къ протоколу засѣданiя Общаго Собранiя Академiи 5 ноября 1911 г.

ПОЛОЖЕНIЕ

о Попечительныхъ Совѣтахъ при Музеяхъ и другихъ ученыхъ учрежденiяхъ Императорской Академiи Наукъ.

(съ измѣненной редакцiей § 3, принятой Общимъ Собранiемъ Академiи Наукъ въ засѣданiи 5 марта 1911 г. и утвержденной г. Министромъ Народнаго Просвѣщенiя 18 октября 1911 года).

1. При Музеяхъ, Библiотекѣ и другихъ ученыхъ учрежденiяхъ могутъ быть учреждаемы, каждый разъ съ одобренiя Конференцiи, Попечительные Совѣты, состоящiе подъ покровительствомъ Президента Императорской Академiи Наукъ.

2. Попечительные Совѣты имѣютъ цѣлью привлеченiе общественнаго интереса къ научнымъ задачамъ состоящихъ при Академiи Наукъ ученыхъ учрежденiй и заботы о нихъ благосостоянiи.

3. Каждый Попечительный Совѣтъ, подъ предсѣдательствомъ директора соотвѣтствующаго ученаго учрежденiя, состоитъ не болѣе, какъ изъ двухъ представителей ученаго персонала даннаго учрежденiя, по выбору директора, и почетныхъ членовъ.

4. Почетные члены утверждаются въ своемъ званiи, по представленiю соотвѣтствующаго директора, Президентомъ Императорской Академiи Наукъ на пять лѣтъ и получаютъ за его подписью дипломъ на это званiе. По истеченiи пятилѣтняго срока они могутъ быть представлены на новое пятилѣтiе.

5. Для успѣшнаго выполненiя своего назначенiя Совѣты имѣютъ право избирать, съ согласiя Президента Академiи, членовъ-соревнователей, которымъ выдаются дипломы на это званiе за подписью Президента.

6. Научная дѣятельность и внутреннiй распорядокъ названныхъ ученыхъ учрежденiй остаются въ завѣдыванiи соотвѣтствующихъ органовъ Академiи.

7. Предсѣдатели Попечительныхъ Совѣтовъ имѣютъ право приглашать въ засѣданія Совѣтовъ постороннихъ лицъ, которыя въ такихъ случаяхъ пользуются только совѣщательнымъ голосомъ.

8. По дѣламъ, касающимся нѣсколькихъ или всѣхъ ученыхъ учрежденій, указанныхъ въ § 1, съ согласія Президента Академіи, назначаются общія собранія Совѣтовъ. Въ общихъ собраніяхъ предсѣдательствуетъ Президентъ Академіи или старшій изъ директоровъ.

9. Суммы, собранныя Совѣтами, хранятся въ депозитахъ соотвѣтствующихъ учрежденій. Ассигнованія этихъ суммъ производятся по заявленію соотвѣтствующаго директора въ Совѣтѣ.

10. Директоры учрежденій доводятъ до свѣдѣнія Конференціи Академіи о всѣхъ расходахъ, связанныхъ съ научными предпріятіями и предположенныхъ къ осуществленію изъ средствъ, собранныхъ Совѣтами.

11. Порядокъ дѣлопроизводства въ Попечительныхъ Совѣтахъ установляется самими Совѣтами.

12. Ежегодно каждый изъ директоровъ представляетъ Конференціи отчетъ о дѣятельности Попечительнаго Совѣта при ввѣренномъ ему ученомъ учрежденіи.

II-е приложеніе къ протоколу засѣданія Общаго Собранія Академіи 5 ноября 1911 г.

ОТЧЕТЪ

академика Ѳ. Н. Чернышева о коммандировкѣ его въ Норвегію, на юбилей Королевскаго Университета Фредерика въ Христіаніи.

Имѣю честь доложить, что, исполняя порученіе Конференціи Академіи Наукъ, я прибылъ въ Христіанію 21 августа (3 сентября), за день до начала юбилейныхъ празднествъ Королевскаго Фредериксĸаго Университета. Въ бюро послѣдняго на имя каждаго изъ делегатовъ уже лежали готовые пакеты, заключавшіе великолѣпно изданную и богато иллюстрированную исторію Университета и библіотеки, медаль, выбитую въ память юбилея, и рядъ справочныхъ изданій и печатныхъ приглашеній. Согласно программѣ, день 22 августа (4 сентября) былъ частью посвященъ взаимному ознакомленію иностранныхъ делегатовъ, прибывшихъ на празднество въ числѣ около 130, частью разъясненіямъ предположеннаго на слѣдующій день церемоніала и поздравленій. Въ тотъ же день вечеромъ состоялся банкетъ, данный Университетомъ въ честь прибывшихъ гостей.

Собственно оффиціальное празднество началось, въ присутствіи короля Гокона и его Супруги, на слѣдующій день въ 11 часовъ утра. Все населеніе Христіаніи въ чудное солнечное утро собралось вокругъ національнаго театра, переполненнаго пріѣзжими и цвѣтомъ норвежской интеллигенціи. Торжественное собраніе началось хотя и красивой, но нѣсколько растянутой кантатой, на слова Бьорнстіерна-Бьорнсона, за которой слѣдовала рѣчь ректора, профессора В. Брёггера, кратко обрисовавшаго условія основанія Университета, начавшаго свое существованіе при пяти профессорахъ, одномъ лекторѣ и 18 слушателяхъ, и затѣмъ быстро прогрессировавшаго въ своемъ развитіи, имѣя въ настоящее время 148 преподавателей, изъ коихъ 71, носящихъ званіе профессоровъ, и 1540 слушателей и слушательницъ. Нѣсколько ближе знакомясь съ положеніемъ Христіанійскаго Университета, нетрудно убѣдиться въ томъ, что онъ безспорно составляетъ центръ умственной жизни страны, и къ нему пріуроченъ цѣлый рядъ такихъ учрежденій (музеевъ, обсерваторій и институтовъ), которыя въ другихъ странахъ обыкновенно поставлены самостоятельно.

За рѣчью ректора слѣдовали привѣтствія делегатовъ и передача адресовъ. Эта, обычно скучная процедура была сокращена до минимума, благодаря тому, что всѣ делегаты были распредѣлены на 11 группъ, при чемъ отъ каждой группы говорилъ одинъ изъ выбранныхъ наканунѣ представителей.

Вечеромъ пріѣзжіе гости были приглашены во дворецъ, гдѣ Король и Королева лично съ ними знакомились и оказали имъ самое широкое гостепріимство.

На слѣдующее утро, 24 августа (6 сентября) собраніе состоялось въ новой Университетской „аула", законченной постройкой почти наканунѣ юбилея, при чемъ все это сооруженіе, стоившее до полумилліона кронъ, воздвигнуто по народной подпискѣ. И это собраніе началось музыкальнымъ пѣніемъ, вслѣдъ за которымъ профессоромъ Штангомъ была произнесена красиво составленная рѣчь, обрисовавшая роль норвежскаго Университета въ общемъ прогрессѣ науки за истекшее столѣтіе. Далѣе слѣдовали доклады декановъ отдѣльныхъ факультетовъ объ избранныхъ вновь почетныхъ докторахъ, при чемъ ректоръ во вступительномъ словѣ предупредилъ, что на этотъ разъ, въ виду недавняго празднованія юбилея Абеля, Университетъ не избиралъ новыхъ докторовъ математики и астрономіи. Изъ русскихъ почетными докторами избраны И. П. Павловъ Ф. Ѳ. Фортунатовъ и я. Пѣніемъ студенческаго хора въ честь избранныхъ почетныхъ докторовъ закончилось празднество въ стѣнахъ Университета.

Дальнѣйшія чествованія состоялись въ городской ратушѣ и въ живописномъ, окруженномъ садомъ новомъ зданіи Норвежской Академіи (кстати сказать, также построенномъ на собранныя по подпискѣ средства), закончились же спектаклемъ въ національномъ театрѣ.

Не могу умолчать о крайне интересной экскурсіи къ Тирифіорду, организованной профессоромъ Брёггеромъ для депутатовъ-геологовъ. Во время этой поѣздки мы могли ознакомиться съ новѣйшими работами Брёггера и его учениковъ надъ послѣдовательными изліяніями такъ называемыхъ ромбическихъ порфировъ (Rhomben-Porphyr), покровы которыхъ, числомъ до девяти, представляя полное почти тождество по химическому составу, совершенно отчетливо различаются въ структурномъ отношеніи. Около Сундвольденъ мы посѣтили ломки песчаниковъ, въ которыхъ профессоромъ Кіеромъ собрана богатѣйшая и прекрасно сохраненная фауна рыбъ въ сопровожденіи крупныхъ, свыше полуметра, эуриптеридъ, въ общемъ близко напоминающая такъ называемые доунтонскіе слои Англіи.

На утро 25 августа (7 сентября) былъ организованъ спеціальный поѣздъ, въ которомъ прибывшіе на празднества делегаты были приглашены совершить поѣздку въ Бергенъ по недавно (въ 1909 году) открытой желѣзной дорогѣ. Путь этотъ, принадлежащій къ числу живописнѣйшихъ, которые мнѣ приходилось проѣзжать, поднимается до высоты 1300 метровъ

надъ уровнемъ моря и у Финзе проходитъ вблизи живописныхъ глетчеровъ Хардангеръ, въ общемъ же на разстояніи свыше 50 километровъ слѣдуетъ выше границы лѣса.

Несмотря на довольно поздній часъ прихода поѣзда, вся площадь у вокзала была полна бергенцами, встрѣчавшими своихъ гостей. Если въ Христіаніи празднества носили отпечатокъ оффиціальности, то въ Бергенѣ пріемъ носилъ чисто демократическій характеръ. Было очевидное стремленіе Бергена отпраздновать въ иномъ духѣ юбилей норвежскаго Университета. И надо отдать справедливость бергенцамъ, что ихъ старанія и большія приготовленія увѣнчались полнымъ успѣхомъ. Помимо того, что такія учрежденія, какъ Бергенскій Музей, Біологическая станція съ акваріумомъ, Художественный Музей и другія учрежденія сами по себѣ представляли большую притягательную силу, посѣщеніе окрестностей города, и притомъ при рѣдкой въ Бергенѣ прекрасной погодѣ, оставило у всѣхъ гостей неизгладимое впечатлѣніе. Хлѣбосольство, конечно, было самое широкое, вечеромъ же въ театрѣ, гдѣ дана была піеса Бьёрнсона „Географія и Любовь", рѣчи говорились и изъ ложъ, и съ балкона.

И въ Бергенѣ для геологовъ нашлись любопытныя новинки, въ видѣ сборовъ Кольдерупа изъ кристаллически-сланцевой толщи окрестностей города. Уже ранѣе тутъ въ одномъ пунктѣ найдены были Реушемъ органическіе остатки въ кристаллическихъ сланцахъ, нынѣ же Кольдерупу удалось доказать въ нихъ присутствіе какъ нижняго, такъ и верхняго силура, а въ покрывающихъ ихъ песчаникахъ собрать флору, повидимому, девонскаго возраста.

Вечеромъ 27 августа (9 сентября) мы вернулись съ тѣмъ же спеціальнымъ поѣздомъ въ Христіанію, а на слѣдующій день большинство гостей отбыло домой, унося самыя лучшія воспоминанія о своемъ пребываніи въ Норвегіи и чувства глубокаго уваженія къ небольшому Норвежскому народу, одинъ изъ представителей котораго съ гордостью имѣлъ право сказать, что ихъ Университетъ вышелъ изъ сердца народа и все время жилъ съ нимъ неразрывно, послуживъ, по словамъ профессора Штанга, фундаментомъ, на которомъ создались современное государственное устройство и независимость Норвегіи.

Ѳ. Чернышевъ.

ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКОЕ ОТДѢЛЕНІЕ.

ЗАСѢДАНІЕ 26 ОКТЯБРЯ 1911 Г.

Директоръ Ново-Александрійскаго Института Сельскаго Хозяйства и Лѣсоводства, при отношеніи отъ 5 октября с. г. за № 4872, препроводилъ въ Академію два экземпляра объявленій о конкурсѣ на вакантную въ Институтѣ каѳедру органической химіи и сельско-хозяйственнаго анализа, съ просьбою о распространеніи означенныхъ объявленій среди лицъ, заинтересованныхъ въ таковыхъ.

Положено передать одинъ экземпляръ объявленія директору Химической Лабораторіи, академику Н. Н. Бекетову.

Общество естествоиспытателей въ Герлицѣ (Naturforschende Gesellschaft zu Görlitz) прислало благодарность за привѣтствіе къ его столѣтнему юбилею.

Положено принять къ свѣдѣнію.

Академикъ князь Б. Б. Голицынъ читалъ нижеслѣдующее:

„Имѣю честь представить, для напечатанія въ „Извѣстіяхъ“ Академіи, статью преподавателя миннаго офицерскаго класса въ Кронштадтѣ и профессора Николаевской Морской Академіи А. А. Петровскаго, озаглавленную: „Математическій анализъ стоячей волны во вторичной обмоткѣ индукціонной катушки, питаемой перемѣннымъ токомъ“ (A. Petrovskij. Analyse mathématique de l'onde stationaire, qui s'établit dans le circuit secondaire d'une bobine d'induction, alimentée par un courant alternatif).

„Въ № 11 „Извѣстій“ Академіи за 1910 годъ была напечатана статья того-же автора, въ которой экспериментально доказывается, что при работѣ индукціонной катушки безъ нагрузки, во вторичной обмоткѣ ея, устанавливается стоячая волна съ пучностью тока въ серединѣ обмотки и съ пучностью потенціала на ея концахъ. Въ настоящей статьѣ дается математическій разборъ явленія, который ведется въ предположеніи, что

катушка питается перемѣннымъ синусоидальнымъ токомъ и индукція происходитъ равномѣрно по всей вторичной обмоткѣ. При этомъ авторъ приходитъ къ выводамъ, которые находятся въ полномъ согласіи съ результатами опыта".

Положено напечатать представленную статью въ „Извѣстіяхъ" Академіи.

Академикъ В. В. Заленскій представилъ Отдѣленію, съ одобреніемъ для напечатанія, статью К. Н. Давыдова: „Изслѣдованія надъ процессами реституціи у червей" (K. N. Davydov. Recherches sur les procès de restitution chez les vers).

Къ работѣ приложены рисунки въ текстѣ.

Положено напечатать эту статью въ „Запискахъ" Отдѣленія.

Академикъ В. В. Заленскій представилъ Отдѣленію, съ одобреніемъ для напечатанія, статью М. І. Тихаго: „Замѣтки о *Caprellidae* Чернаго моря" (M. Tichij. Notes sur ler caprellides de la Mer Noire). Въ этой статьѣ перечислены 12 видовъ *Caprellidae*, изъ которыхъ 2 новыхъ для Чернаго моря. Каждый видъ снабженъ главнѣйшей синонимикой и указаніемъ мѣста его нахожденія. Эта статья представляетъ интересный вкладъ для фауны Чернаго моря.

Положено напечатать эту статью въ „Извѣстіяхъ" Академіи.

Директоръ Севастопольской Біологической станціи, академикъ В. В. Заленскій читалъ нижеслѣдующее:

„Завѣдывающій Севастопольской Біологической Станціей С. А. Зерновъ составилъ краткую записку о вновь пристроенномъ южномъ крылѣ Севастопольской Станціи и сопроводилъ ее нѣсколькими фотографіями и планами. Имѣя въ виду, что эта записка служитъ дополненіемъ къ изданному раньше описанію Севастопольской Станціи, я покорнѣйше прошу напечатать ее въ видѣ отдѣльной брошюры съ рисунками (цинкографіями), которые могутъ быть помѣщены въ текстѣ. Рисунковъ всего 9, изъ нихъ 4 плана.

„При этомъ покорнѣйше прошу выдать С. А. Зернову 100 и Севастопольской Біологической станціи 200 отдѣльныхъ оттисковъ".

Положено напечатать записку С. А. Зернова отдѣльной брошюрой въ количествѣ 400 экземпляровъ и сообщить Типографіи о выдачѣ оттисковъ автору (100) и Севастопольской Біологической Станціи (200).

Академикъ И. П. Бородинъ представилъ, съ одобреніемъ для напечатанія, статью бывшаго профессора В. А. Ротерта: „Отчетъ о командировкѣ въ тропики 1908—1910 гг." (W. Rothert. Rapport sur une mission au tropique 1908—1910). Въ виду того, что размѣръ этого отчета

превзойдетъ два печатныхъ листа, академикъ И. П. Бородинъ полагалъ напечатать его въ „Трудахъ Ботаническаго Музея".

Положено напечатать эту статью въ „Трудахъ Ботаническаго Музея".

Академикъ Н. В. Насоновъ представилъ, для напечатанія въ „Ежегодникѣ Зоологическаго Музея", статью свою подъ заглавіемъ: „Краткій отчетъ по командировкѣ отъ Зоологическаго Музея Академіи Наукъ для собиранія коллекцій въ Черномъ морѣ у береговъ Румыніи и Болгаріи С. А. Зернова. (N. Nasonov. Compte rendu sur les travaux exécutés dans la Mer Noire par S. A. Zernov, envoyé en mission scientifique par le Musée Zoologique de l' Académie Impériale des Sciences pour faire des collections le long des côtes de la Roumanie et de la Bulgarie).

Положено напечатать эту статью въ „Ежегодникѣ Зоологическаго Музея".

Академикъ Н. В. Насоновъ представилъ для напечатанія въ „Извѣстіяхъ" Академіи статью свою: „Муфлоны и близкія къ нимъ формы дикихъ барановъ". (N. Nasonov. Les mouflons et les espèces voisines des moutons sauvages) съ 10 рисунками.

Положено напечатать эту статью въ „Извѣстіяхъ" Академіи.

Директоръ Химической Лабораторіи, академикъ Н. Н. Бекетовъ читалъ нижеслѣдующее:

„Имѣю честь представить въ Отдѣленіе ходатайство бывшаго нашего сочлена профессора Е. Ст. Федорова, извѣстнаго всему ученому міру кристаллографа, о томъ, чтобы Академія приняла на себя изданіе изготовляемыхъ имъ кристаллографическихъ таблицъ для кристаллографическаго анализа болѣе 5000 химическихъ веществъ какъ Неорганической, такъ и Органической Химіи, на нѣмецкомъ языкѣ (это обстоятельство, впрочемъ, не имѣетъ значенія для русскихъ учащихся, такъ какъ таблицы состоятъ главнымъ образомъ изъ химическихъ формулъ и кристаллическихъ обозначеній, всѣмъ понятныхъ). Этотъ пріемъ анализа уже былъ многократно испытанъ и оказался пригоднымъ въ 75-ти $^0/_0$ случаевъ и если не далъ результатовъ, еще болѣе удовлетворительныхъ, то потому, что во многихъ случаяхъ присылались образцы, плохо кристаллизованные. По моему мнѣнію этотъ способъ анализа съ помощью таблицъ профессора Федорова чрезвычайно облегчаетъ и сокращаетъ настоящій обыкновенный химическій анализъ, особенно въ тѣхъ случаяхъ, когда вещества находятся въ ограниченномъ количествѣ, что случается довольно часто. По этимъ соображеніямъ я съ своей стороны ходатайствую предъ Отдѣленіемъ о принятіи Академіей на себя изданія таблицъ. Это изданіе, которое, по заявленію проф. Федорова, продлится два года, вѣроятно не обременитъ издательскихъ средствъ Академіи, а самое изданіе должно быть публиковано въ Мемуарахъ Академіи и сброшюровано въ видѣ отдѣльной книги. Независимо отъ этого проф. Фе-

доровъ обращается черезъ меня къ Отдѣленію съ просьбою исходатайствовать ему пособіе для уплаты нѣсколькимъ помощникамъ для составленія діаграммъ къ каждому изъ 5000 веществъ. Представляю при семъ и письмо проф. Федорова".

Положено напечатать таблицы отдѣльнымъ изданіемъ въ количествѣ 500 экземпляровъ и возбудить ходатайство о пособіи, о чемъ и сообщить въ Правленіе.

Директоръ Николаевской Главной Физической Обсерваторіи, академикъ М. А. Рыкачевъ читалъ нижеслѣдующее:

„Въ дополненіе къ моимъ докладамъ отъ 23 сентября 1909 г. и 9 февраля с. г. имѣю честь довести до свѣдѣнія Отдѣленія, что Корреспондентъ Николаевской Главной Физической Обсерваторіи Андрей Симплиціановичъ Бялыницкій-Бируля уже передалъ въ даръ Обсерваторіи устроенную имъ въ Новомъ Королевѣ, близъ Витебска, метеорологическую станцію съ участкомъ земли и возведенными на немъ постройками. Дарственная запись засвидѣтельствована нотаріусомъ 11 октября текущаго года.

„Станція эта подходитъ подъ типъ опорныхъ, предусмотрѣнныхъ въ проектѣ новыхъ штатовъ Главной Физической Обсерваторіи. Согласно съ проектомъ, опорныя станціи должны имѣть постоянныя помѣщенія и достаточно обширные участки земли для установки наружныхъ инструментовъ. Такія станціи желательно учредить прежде всего въ пунктахъ, гдѣ метеорологическія наблюденія правильно велись въ теченіе ряда лѣтъ, при чемъ условія установки приборовъ мало мѣнялись. Этимъ условіямъ и удовлетворяетъ переданная въ собственность Обсерваторіи метеорологическая станція въ имѣніи Новомъ Королевѣ, весьма важная по своему положенію по отношенію къ другимъ станціямъ нашей сѣти. Въ Новомъ Королевѣ наблюденія начались 1 мая 1884 г. и съ тѣхъ поръ велись до настоящаго времени въ высшей степени тщательно лично учредителемъ станціи, при участіи приглашенныхъ имъ на собственныя средства сотрудниковъ. Фактически станція въ Новомъ Королевѣ въ теченіе послѣднихъ 15 лѣтъ являлась важной опорной станціей нашей сѣти. Учредитель, желая обезпечить существованіе станціи, на которой онъ такъ много потрудился, рѣшилъ принести въ даръ Обсерваторіи всѣ инструменты, которыми онъ пользовался для наблюденій, а также участокъ земли, на которомъ они размѣщены, со зданіемъ станціи и фруктовымъ садомъ при немъ. При основаніи станціи былъ построенъ домъ съ комнатой для помѣщенія барометровъ и для занятій и съ башней для установки анемометровъ. Въ нынѣшнемъ же году А. С. Бялыницкій-Бируля на свои средства пристроилъ къ существующему зданію еще одну комнату для занятій и помѣщеніе для наблюдателя, состоящее изъ трехъ просторныхъ комнатъ и кухни.

„Предположено соединить станцію телефономъ съ телеграфной кон-

торой въ Витебскѣ для того, чтобы можно было сообщать наблюденія въ Обсерваторію ежедневно по телеграфу. Часть расходовъ по устройству телефона будетъ покрыта Витебскимъ Губернскимъ Земствомъ.

„Получивъ увѣдомленіе о томъ, что на принятіе Ново-Королевской метеорологической станціи въ собственность Обсерваторіи послѣдовало согласіе г. Министра Народнаго Просвѣщенія, я поручилъ завѣдывающему работами въ Отдѣленіи станцій 2 разряда А. А. Каминскому осмотрѣть станцію и въ качествѣ уполномоченнаго принять участіе въ совершеніи нотаріальнаго акта по закрѣпленію дара за Обсерваторіею. А. А. Каминскій въ іюлѣ мѣсяцѣ исполнилъ это порученіе, а на дняхъ мнѣ препровождена копія съ утвержденной старшимъ нотаріусомъ г. Витебска дарственной записи. Изъ представленнаго мнѣ г. Каминскимъ отчета объ осмотрѣ станціи усматривается, что зданіе станціи построено прочно, изъ хорошаго матеріала, всѣ инструменты въ образцовомъ порядкѣ и правильно установлены, и что станція, по прежнему, работаетъ съ образцовой аккуратностью подъ руководствомъ учредителя, который, не смотря на весьма преклонный возрастъ, большую часть дня посвящаетъ наблюденіямъ и ихъ обработкѣ.

„Позволяю себѣ просить Отдѣленіе отъ имени Академіи выразить благодарность А. С. Бялыницкому-Бирулѣ за цѣнный даръ".

Положено просить Августѣйшаго Президента подписать благодарственный рескриптъ на имя А. С. Бялыницкаго-Бирули.

Директоръ Геологическаго Музея, академикъ Ѳ. Н. Чернышевъ читалъ нижеслѣдующее:

„Директоръ Египетскаго Геологическаго Учрежденія докторъ Юмъ препроводилъ въ даръ Геологическому Комитету одинъ изъ кусковъ метеорита, выпавшаго 28 іюня около 9 часовъ утра въ окрестностяхъ деревни Эль Накла эль Бахарія (El Nakhla el Baharia), въ провинціи Бехера, въ 40 километрахъ на востокъ отъ Александріи. Геологическій Комитетъ, не имѣющій собранія метеоритовъ, постановилъ передать этотъ метеоритъ Геологическому Музею Академіи Наукъ, во исполненіе чего имѣю честь передать какъ метеоритъ, такъ и копію препроводительнаго письма г. Юма. Отвѣтъ г. Юму уже отосланъ".

Письмо г. Юма гласитъ слѣдующее:

Geological Survey.
Dawawine Post Office
Cairo. № 294/11.

Survey Department
Giza (Mudiria) Egypt.
July 31-st 1911.

Monsieur,

„J'ai l'honneur de vous envoyer par le même courrier, au nom du Gouvernement Egyptien, un échantillon de météorite qui tomba le 28 Juin écoulé (vers 9 heures du matin) dans les environs du village „El Nakhla el Baharia", district d'Abu Hommos, Province de Behera, et situé non loin du lac Edku à 210 kilomètres à l'est d'Alexandrie.

„Nous espérons pouvoir publier bientôt d'autres détails sur cet événement.

„Comme je pars en congé en Europe, je vous serai reconnaisant de bien vouloir adresser impersonnellement au Geological Survey votre accusé de réception.

W. F. Hume.
Directeur du Service Géologique".

Положено благодарить Геологическій Комитетъ отъ имени Академіи.

Предсѣдатель Постоянной Центральной Сейсмической Коммиссіи академикъ О. А. Баклундъ читалъ нижеслѣдующее:

„Сейсмическая Коммиссія признала желательнымъ привлечь къ участію въ своихъ трудахъ заслуженнаго профессора Императорскаго С.-Петербургскаго Университета Дмитрія Константиновича Бобылева.

„Д. К. Бобылевъ, обладая выдающимися познаніями въ области теоретической механики, принесетъ Коммиссіи несомнѣнную пользу своимъ участіемъ въ разработкѣ теоретическихъ вопросовъ сейсмологіи, всѣ заключенія которой основываются по преимуществу на общихъ положеніяхъ раціональной механики.

„Вслѣдствіе сего, имѣю честь обратиться къ Отдѣленію съ покорнѣйшею просьбою исходатайствовать черезъ г. Министра Народнаго Просвѣщенія Высочайшее соизволеніе на включеніе Д. К. Бобылева въ составъ Коммиссіи".

Положено сдѣлать соотвѣтствующія сношенія.

Директоръ Геологическаго Музея, академикъ Ѳ. Н. Чернышевъ читалъ нижеслѣдующее:

„Прикомандированный для занятій къ Геологическому Музею Академіи Наукъ магистрантъ Олегъ Оскаровичъ Баклундъ имѣетъ возможность, на частныя средства, отправиться въ Аргентину для изслѣдованій Андъ. Путешествіе это будетъ продолжаться два года и обѣщаетъ принести немало научныхъ результатовъ, а также обогатить нашъ Музей интересными коллекціями. Въ виду этого прошу Отдѣленіе возбудить ходатайство о командированіи г. Баклунда на два года за границу и сдѣлать соотвѣтствующія сношенія до подписанія протокола, такъ какъ 15 ноября г. Баклунду надо выѣхать изъ Петербурга".

Положено: 1) сообщить объ этомъ, до подписанія протокола, въ Правленіе Академіи, для соотвѣтствующихъ распоряженій; 2) выдать О. О. Баклунду свидѣтельство о командированіи его Академіею.

Академикъ В. И. Вернадскій читалъ нижеслѣдующее:

„Этимъ лѣтомъ при работѣ въ Ильменскихъ горахъ для составленія внутренней съемки отводовъ минеральныхъ копей былъ прикомандированъ къ намъ мѣстнымъ начальствомъ помощникъ лѣсничаго Л. Куликъ.

Однако, онъ не могъ приступить къ своей работѣ, вслѣдствіе другихъ даваемыхъ ему порученій въ теченіе всего лѣта. Въ виду этого я обратился по телеграфу 22 сентября сего года къ Горному Главному Начальнику Златоустовскихъ заводовъ съ просьбой дать ему возможность сдѣлать эту работу осенью. 15 октября я получилъ отвѣтъ, который былъ пересланъ мнѣ, но адресованъ въ Академію Наукъ.

„Работа г. Кулика можетъ продлиться не болѣе мѣсяца. Въ виду такого заявленія Горнаго Начальника Златоустовскаго Округа можетъ быть было бы возможно сообщить ему о желательности откомандировать г. Кулика весною 1912 года".

Упомянутое выше отношеніе Горнаго Начальника Златоустовскихъ заводовъ, отъ 15 октября с. г. за № 13382, гласитъ слѣдующее:

„На телеграмму отъ 22 сентября сего года, имѣю честь увѣдомить Ваше Превосходительство, что освободить помощника лѣсничаго Кулика я нахожу возможнымъ не ранѣе, какъ черезъ мѣсяцъ, такъ какъ въ настоящее время не закончены еще отводы смѣтныхъ лѣсосѣкъ, производящіеся въ Сыростанскомъ участкѣ подъ его наблюденіемъ и свидѣтельства заготовокъ. При этомъ, по объясненію самого Кулика, тѣ работы, которыя поручались ему Вами, т. е. внутренняя детальная съемка и описаніе копей, въ настоящее время, по причинѣ ранней выпадки на Уралѣ снѣга, произведены быть не могутъ.

„Въ виду изложеннаго, желательно было бы, въ интересахъ дѣла, откомандированіемъ воспользоваться весной 1912 года, а не теперь, а тѣмъ болѣе въ ноябрѣ, когда ни о какихъ межевыхъ работахъ въ полѣ не можетъ быть даже и рѣчи по мѣстнымъ условіямъ".

Положено увѣдомить Горнаго Начальника Златоустовскихъ заводовъ о желательности откомандированія г. Кулика въ распоряженіе Академіи весною 1912 года.

Академикъ А. М. Ляпуновъ довелъ до свѣдѣнія Отдѣленія объ избраніи его Императорскимъ Харьковскимъ Университетомъ въ почетные члены.

Положено сообщить объ этомъ въ Правленіе, для занесенія въ формуляръ академика А. М. Ляпунова.

Засѣданіе 9 ноября 1911 года.

Непремѣнный Секретарь доложилъ полученное отъ Туринской Королевской Академіи Наукъ извѣщеніе о послѣдовавшей 30 ноября н. ст. с. г. кончинѣ профессора Г. Специа (Giorgio Spezia), члена названной Академіи по Отдѣленію физическихъ, математическихъ и естественныхъ наукъ.

Положено принять къ свѣдѣнію.

За Министра Народнаго Просвѣщенія Товарищъ Министра В. Т. Шевяковъ, отношеніемъ отъ 1 ноября с. г. за № 35.996, увѣдомилъ Вице-Президента Академіи о командированіи имъ старшаго препаратора Зоологическаго Музея Императорской Академіи Наукъ К. И. Функсона съ ученою цѣлью за границу, въ Индію, для собиранія зоологическихъ матеріаловъ для названнаго Музея, срокомъ до $5^1/_2$ мѣсяцевъ, съ первой половины ноября текущаго года, съ сохраненіемъ за нимъ получаемаго по должности старшаго препаратора содержанія.

Положено принять къ свѣдѣнію.

Директоръ Ботаническаго Сада Императорскаго Юрьевскаго Университета, членъ-корреспондентъ Академіи профессоръ Н. И. Кузнецовъ, отношеніемъ отъ 29 октября с. г. за № 1136, выразилъ Академіи свою глубокую благодарность за переданный ему академикомъ И. П. Бородинымъ привѣтъ Академіи по случаю исполнившагося 16 октября с. г. 25-лѣтія ученой его дѣятельности.

Положено принять къ свѣдѣнію.

Союзъ германской крахмально-сахарной и сиропной промышленности (Verein der Deutschen Stärkezucker- und Syrupindustrie), отношеніемъ отъ 15 ноября н. ст. с. г., просилъ Академію прислать представителя на имѣющее быть 6 декабря н. ст. с. г. въ Берлинѣ (Kaiserhof, Berlin am Wilhelmplatz) торжественное празднованіе столѣтія изобрѣтенія крахмальнаго сахара, изобрѣтатель котораго Кирхгофъ былъ адъюнктомъ Академіи Наукъ въ С.-Петербургѣ въ то именно время, къ которому относится его открытіе.

Положено послать привѣтственную телеграмму.

Академикъ А. С. Фаминцынъ читалъ нижеслѣдующее:

„31 января 1907 года мною было представлено Отдѣленію заявленіе, касающееся одной изъ наиболѣе жгучихъ и неотложныхъ заботъ Правительства и Общества, именно борьбы съ голодомъ и снабженія голодающихъ хлѣбомъ. Дѣло это еще въ 1907 году осложнилось тѣмъ, что Департаментъ Земледѣлія далъ заключеніе о головнѣ, какъ не представляющей никакой опасности и вреда для здоровья при потребленіи зараженнаго ею хлѣба. Основываясь на этомъ заключеніи, Министерство Внутреннихъ Дѣлъ обратило закупленную для обсѣмененія партію въ нѣсколько сотъ тысячъ пудовъ сибирской пшеницы, сильно зараженной мокрой головней, на продовольствіе голодающаго населенія Самарской губерніи, въ виду непригодности ея для обсѣмененія, и кромѣ того предприняло новую заготовку 10 милліоновъ пудовъ сибирскаго хлѣба, зараженнаго головней.

„Отдѣленіе уважило мое ходатайство, согласившись на образованіе при Академіи Наукъ Коммиссіи подъ моимъ предсѣдательствомъ съ участіемъ академика И. П. Бородина и постороннихъ лицъ.

„Представляемая брошюра содержитъ мои доклады въ Отдѣленіи и данныя о дѣятельности и результатахъ работъ Коммиссіи. Наиболѣе интереснымъ изъ полученныхъ Коммиссіей результатовъ являются полученные Ефимомъ Өедотовичемъ Лискуномъ, директоромъ Сельско-Хозяйственныхъ Женскихъ Курсовъ. Главнѣйшіе изъ его результатовъ слѣдующіе: 1) несомнѣнное проникновеніе споръ головневыхъ въ ткани животныхъ; 2) несомнѣнное нахожденіе споръ внутри толстыхъ срѣзовъ, далеко какъ отъ верхней, такъ и отъ нижней поверхности срѣза; 3) находимыя тамъ же характерныя, глубокія измѣненія въ тканяхъ; 4) отсутствіе споръ головневыхъ внутри контрольныхъ животныхъ, не получившихъ споръ головневыхъ въ пищѣ.

„Хотя Коммиссія не собиралась съ 1908 года, дѣятельность нѣкоторыхъ членовъ ея до сихъ поръ продолжается, доказательствомъ чему служитъ прилагаемая записка г. Лискуна. Изъ нея видно, что цѣль разслѣдованія въ послѣднее время расширяется, и предметомъ изученія становится проницаемость тканей животныхъ не для одной только головни, но и для другихъ простѣйшихъ организмовъ. Въ этой запискѣ изложено и современное состояніе разслѣдованій о головнѣ въ видѣ краткаго историческаго очерка работъ со времени послѣдняго засѣданія Коммиссіи. Кромѣ того, я прилагаю статью, составленную, подъ заглавіемъ „Литературная справка“, по моей просьбѣ, женщиной врачемъ Л. В. Писаревой. Статья эта представляетъ обстоятельное изложеніе разработки разслѣдованій о головнѣ съ подробнымъ указаніемъ литературныхъ данныхъ (до 1908 г.). Обѣ эти записки представляютъ очень цѣнное дополненіе къ напечатаннымъ докладамъ.

„Въ заключеніе доклада считаю нужнымъ дополнить литературныя данныя по вопросу объ изслѣдованіи мокрой головни полученнымъ мною отъ члена коммиссіи г. Завѣдующаго Бюро по микологіи и фитопатологіи Ученаго Комитета Главнаго Управленія Землеустройства и Земледѣлія, Артура Артуровича Ячевскаго заявленіемъ, что имъ былъ переданъ извѣстному спеціалисту по химическому составу грибовъ, профессору Цельнеру имѣвшійся матеріалъ (Tilletia tritici и Tilletia laevis). Въ настоящее время эта работа проф. Цельнеромъ закончена и вскорѣ появится въ печати.

„Обращаюсь къ Отдѣленію съ покорнѣйшей просьбой: мой настоящій докладъ, съ прилагаемыми записками, напечатать въ форматѣ предыдущихъ докладовъ, особымъ изданіемъ въ количествѣ 600 экземпляровъ“.

Положено напечатать настоящій докладъ академика А. С. Фаминцына, вмѣстѣ съ записками Е. Ө. Лискуна и Л. В. Писаревой, отдѣльнымъ изданіемъ въ количествѣ 600 экземпляровъ.

Академикъ А. С. Фаминцынъ представилъ, для напечатанія въ „Извѣстіяхъ“ Академіи, статью свою, подъ заглавіемъ: „О роли симбіоза

въ эволюціи организмовъ", II (A. Famincyn. Sur le rôle de la symbiose dans l'évolution des organismes. II); съ 2 таблицами.

Положено напечатать эту статью въ „Извѣстіяхъ" Академіи.

Академикъ князь Б. Б. Голицынъ читалъ нижеслѣдующее:

„Утромъ 3/16 ноября при смѣнѣ бумаги на Пулковской сейсмической станціи приборъ съ механической регистраціей показалъ, что въ минувшую ночь произошло землетрясеніе. Сейсмограммы отъ наиболѣе чувствительныхъ апеpіодическихъ сейсмографовъ съ гальванометрической регистраціей были тотчасъ же проявлены, и было незамедлительно приступлено къ ихъ обработкѣ.

„Первая фаза землетрясенія наступила въ Пулковѣ въ $21^ч 29^м 48^с$, а вторая въ $21^ч 33^м 7^с$ средняго Гринвичскаго времени. Такимъ образомъ, эпицентральное разстояніе опредѣлилось въ 1960 километровъ.

„Азимутъ эпицентра было очень трудно опредѣлить изъ-за сильныхъ микросейсмическихъ колебаній около времени первой фазы и въ виду малости амплитудъ отклоненій приборовъ (доли миллиметра). Тѣмъ не менѣе, по приблизительнымъ подсчетамъ, основаннымъ на Пулковскомъ наблюдательномъ матеріалѣ, можно предполагать, что эпицентръ землетрясенія находился вблизи области Альпъ.

„Землетрясеніе не отличалось, повидимому, большой силой, такъ какъ въ максимальной фазѣ наибольшее смѣщеніе почвы въ Пулковѣ по записямъ отдѣльныхъ приборовъ было всего только около 40 микроновъ.

„Телеграфныя свѣдѣнія объ этомъ землетрясеніи указываютъ, что оно ощущалось въ Тиролѣ, Швейцаріи, Миланѣ, Мюнхенѣ, Вюртембергѣ и въ Рейнской долинѣ.

„Первая пришедшая въ Пулково продольная волна была волной разрѣшенія, т. е. первое смѣщеніе почвы въ Пулковѣ произошло въ сторону къ эпицентру; начало длинныхъ поверхностныхъ волнъ въ Пулковѣ было отмѣчено въ $21^ч 34,5^м$, а конецъ землетрясенія около $22^ч 16^м$".

Положено принять къ свѣдѣнію.

Академикъ Ѳ. Н. Чернышевъ читалъ нижеслѣдующее:

„Лѣтомъ настоящаго года, при производствѣ раскопокъ остатковъ млекопитающихъ въ Тераклія, Бендерскаго уѣзда, предпринятыхъ подъ руководствомъ старшаго геолога Геологическаго Комитета А. А. Борисяка и на средства, ассигнованныя Физико-Математическимъ Отдѣленіемъ, оказано было большое содѣйствіе этимъ раскопкамъ со стороны завѣдующаго Земскими Техническими классами Александра Николаевича Тарѳбукина, помогавшаго какъ личнымъ трудомъ, такъ и предоставленіемъ помѣщенія для разборки костей, а также мастерскихъ для упаковки коллекцій. Въ виду этого прошу Отдѣленіе выразить г. Таробукину благодарность отъ имени Академіи. Адресъ А. Н. Таробукина: с. Тераклія, Бендерскаго уѣзда".

Положено благодарить А. Н. Торабукина отъ имени Академіи.

Директоръ Геологическаго Музея, академикъ Ѳ. Н. Чернышевъ читалъ нижеслѣдующее:

„Членъ Государственной Думы И. С. Клюжевъ обратился ко мнѣ съ просьбой ходатайствовать передъ Физико-Математическимъ Отдѣленіемъ о снабженіи Алатырскаго Реальнаго Училища учебными коллекціями по петрографіи, палеонтологіи и минералогіи. Не находя съ своей стороны препятствій къ удовлетворенію просьбы г. Клюжева, я, по соглашенію съ академикомъ В. И. Вернадскимъ, прошу Отдѣленіе разрѣшить высылку просимыхъ коллекцій въ Алатырское Реальное Училище“.

Разрѣшено, о чемъ положено сообщить директору Геологическаго Музея, академику Ѳ. Н. Чернышеву и Завѣдующему Минералогическимъ Отдѣленіемъ того же Музея, академику В. И. Вернадскому.

Академикъ О. А. Баклундъ довелъ до свѣдѣнія Отдѣленія объ избраніи его членомъ-корреспондентомъ Королевскаго Общества (Foreign member of the Royal Society) въ Лондонѣ.

Положено сообщить объ этомъ въ Правленіе, для занесенія въ формуляръ академика О. А. Баклунда.

Академикъ Н. В. Насоновъ довелъ до свѣдѣнія Отдѣленія объ избраніи его почетнымъ членомъ Императорскаго Общества Любителей Естествознанія, Антропологіи и Этнографіи въ Москвѣ.

Положено сообщить объ этомъ въ Правленіе, для занесенія въ формуляръ академика Н. В. Насонова.

Директоръ Зоологическаго Музея, академикъ Н. В. Насоновъ просилъ утвердить въ званіи корреспондента Зоологическаго Музея привать-доцента С.-Петербургскаго Университета, магистра зоологіи П. Ю. Шмидта, въ теченіе долгаго времени способствовавшаго пополненію коллекцій Музея.

Положено утвердить П. Ю. Шмидта въ званіи корреспондента Зоологическаго Музея Академіи Наукъ, о чемъ сообщить академику Н. В. Насонову.

ОТДѢЛЕНІЕ РУССКАГО ЯЗЫКА И СЛОВЕСНОСТИ.

ЗАСѢДАНІЕ 24 СЕНТЯБРЯ 1911 Г.

Академикъ А. И. Соболевскій вошелъ въ Отдѣленіе съ слѣдующимъ предложеніемъ: „Имѣю честь предложить Отдѣленію русскаго языка и словесности переиздать статьи покойнаго нашего сочлена Н. П. Дашкевича по новой русской литературѣ, разсѣянныя по малоизвѣстнымъ изданіямъ („Кіевскія „Университетскія Извѣстія“, „Чтенія въ Обществѣ Нестора Лѣтописца“, „Кіевская Старина“ и др.), но, въ виду слабости разработки новой русской литературы, вполнѣ заслуживающія вниманія русскихъ читателей. По моему расчету, эти статьи займутъ не болѣе 15 печатныхъ листовъ. Вдова покойнаго, Александра Кузьминична Дашкевичъ дала мнѣ свое согласіе на переизданіе. Редактированіе и корректуру я принимаю на себя“. — Положено приступить къ изданію статей Н. П. Дашкевича съ начала будущаго 1912 года.

Сборникъ „Бѣлорусскія пѣсни записанныя М. Н. Косичъ“ положено издать, о чемъ сообщить А. Н. Булгаковой, сестрѣ покойной г-жи Косичъ. Самый „Сборникъ“ и относящуюся къ нему переписку положено отослать акад. Ѳ. Е. Коршу и просить его принять на себя наблюденіе надъ печатаніемъ труда М. Н. Косичъ.

С. Г. Серебрянниковъ (Троице-Хлавица Псковской губ.) прислалъ на карточкахъ рядъ діалектологическихъ записей изъ Псковской губ.— Положено передать ихъ черезъ акад. А. А. Шахматова въ I-ое Отдѣленіе Библіотеки Имп. Академіи Наукъ.

А. А. Лебедевъ прислалъ свои труды подъ заглавіемъ: „Письма Н. Г. Чернышевскаго къ Г. С. Саблукову“, „Николай Гавриловичъ Чернышевскій“, „Съ какого года въ Россіи началось крѣпостное право?“ и „Къ исторіи старообрядчества на Иргизѣ“.—Положено книги передать въ Библіотеку Академіи, а автора благодарить.

Засѣданіе 8 октября 1911 г.

Доложено о согласіи Болгарской, Сербской и Югославянской Академій принять участіе въ учредительномъ съѣздѣ Союза славянскихъ Академій.—Положено извѣстить эти Академіи, что Отдѣленіе Русскаго языка и словесности предполагаетъ назначить днемъ съѣзда 7/20 мая 1912 года.

По случаю столѣтняго юбилея, празднуемаго 22 октября сего года Обществомъ Любителей Россійской Словесности, состоящимъ при Имп. Московскомъ Университетѣ, положено привѣтствовать Общество.

И. В. Костоловскій прислалъ изъ с. Кормы Рыбинскаго уѣзда собранный имъ словарный матеріалъ на карточкахъ. — Положено благодарить г. Костоловскаго, а карточки передать въ редакцію Словаря Русскаго языка.

П. М. Дуровъ представилъ заполненную имъ програму для собиранія особенностей великорусскихъ говоровъ и нѣсколько тетрадей въ видѣ приложенія къ программѣ съ записями легендъ, загадокъ, пословицъ, а также отдѣльныхъ словъ. — Положено благодарить г. Дурова.

Засѣданіе 29 октября 1911 г.

Академикъ В. Ѳ. Миллеръ обратился въ Отдѣленіе съ предложеніемъ предпринять (подъ его редакціей) два изданія памятниковъ русской народной словесности, въ которыхъ чувствуется настоятельная потребность: 1) Полный сборникъ историческихъ пѣсенъ русскаго народа и 2) Сборникъ великорусскихъ заговоровъ (заклинаній). Въ 1-й Сборникъ должны войти народныя историческія пѣсни Московскаго періода— XVI и XVII вѣка. Выпуски 6-й и 7-й пѣсенъ, собранныхъ П. В. Кирѣевскимъ, обнимающіе историческія пѣсни именно этого періода, изданы болѣе 40 лѣтъ тому назадъ и уже давно не существуютъ въ продажѣ. Со времени ихъ изданія появилось въ разныхъ журналахъ и сборникахъ, частью провинціальныхъ, не мало историческихъ пѣсенъ, которыя могли бы, такъ же, какъ матеріалы, собранные П. В. Кирѣевскимъ и редакторомъ его сборника П. А. Безсоновымъ, быть включены въ предпринимаемый сборникъ, который такимъ образомъ далъ бы въ общемъ сводѣ весь матеріалъ для научной разработки этого отдѣла народной словесности.

Что касается великорусскихъ заговоровъ, то извѣстное ихъ изданіе акад. Л. Н. Майкова, вышедшее въ 1869 году, также давно представляетъ

библіографическую рѣдкость. Не говоря уже о значительномъ числѣ отдѣльныхъ заговоровъ, появлявшихся въ печати въ разныхъ изданіяхъ послѣ сборника Л. Н. Майкова, много—и наиболѣе интересныхъ—заговоровъ находится въ рукописяхъ XVII и XVIII в. Въ предлагаемое изданіе долженъ войти весь этотъ матеріалъ и на первомъ планѣ старинные заговоры изъ рукописей. Значительный рукописный матеріалъ уже собранъ и списанъ для изданія ученицей В. Ѳ. Миллера Е. Н. Елеонской, преподавательницей на Высшихъ Женскихъ Курсахъ въ Москвѣ. — Положено принять къ свѣдѣнію при составленіи смѣты на слѣдующій годъ.

Академикъ В. М. Истринъ сообщилъ, что имѣетъ въ виду предпринять изданіе славянскихъ апокрифическихъ текстовъ. Но прежде изданія небходимо составить предварительный указатель, который бы обнималъ: 1) списокъ самыхъ текстовъ, извѣстныхъ по описаніямъ рукописныхъ собраній, 2) списокъ изданныхъ уже текстовъ апокрифовъ и 3) библіографическій перечень изслѣдованій по данному вопросу. У А. И. Яцимирскаго въ настоящее время собранъ большой матеріалъ по предполагаемому указателю; въ виду этого акад. Истринъ полагалъ бы полезнымъ поручить г. Яцимирскому составленіе указателей по тѣмъ рубрикамъ, которыя будутъ имъ выработаны по соглашенію съ Отдѣленіемъ. По мѣрѣ поступленія отъ г. Яцимирскаго частей указателя возможно будетъ приступить къ подготовкѣ изданія текстовъ.— Одобрено и положено исполнить.

ИСТОРИКО-ФИЛОЛОГИЧЕСКОЕ ОТДѢЛЕНІЕ.

ЗАСѢДАНІЕ 2 НОЯБРЯ 1911 ГОДА.

Непремѣнный Секретарь доложилъ, что отъ ректора Софійскаго Университета (Болгарія) получено извѣщеніе о кончинѣ ординарнаго профессора того же Университета по каѳедрѣ исторіи Дмитрія Агуры (Dimitre D. Agoura), послѣдовавшей 26 сентября ст. ст. с. г.

Положено принять къ свѣдѣнію.

Императорское Московское Археологическое Общество прислало 3 экземпляра правилъ для соисканія единовременныхъ премій въ память исполняющагося осенью 1914 года 50-ти-лѣтія Общества. Тема избрана Обществомъ слѣдующая: „Историческій очеркъ развитія археологическихъ изслѣдованій въ Россіи, съ приложеніемъ систематической библіографіи сочиненій и статей археологическаго содержанія“.

Премій три: въ 1500 руб., въ 1000 руб. и въ 500 руб. Срокъ представленія сочиненій не позднѣе 1-го сентября 1914 года.

Положено принять къ свѣдѣнію.

Адъюнктъ Н. Я. Марръ представилъ Отдѣленію статью свою, подъ заглавіемъ: „Гдѣ сохранилось сванское склоненіе?“ (N. Marr. Où trouvons-nous la déclinaison svane?).

Положено напечатать эту статью въ „Извѣстіяхъ“ Академіи.

Лондонское книгоиздательство The „Field“ Office (London, Windsor House, Bream's Buildings, E. C.) прислало экземпляръ изданной имъ книги: „Jerusalem sous terre. Les récentes fouilles d'Ophel. Décrites par H. V.“, London. 1911.

Положено благодарить жертвователя, а книгу передать въ Азіатскій Музей.

Адъюнктъ Н. Я. Марръ читалъ нижеслѣдующее:

„Представляю для напечатанія въ „Матеріалахъ по яфетическому языкознанію“ трудъ І. А. Кипшидзе: „Грамматика мингрельскаго (иверскаго) языка съ хрестоматіею и словаремъ“. Работа закончена вся, но въ

печать пускаются прежде всего тексты, именно сказки, въ 98 страницъ рукописи (въ началѣ два-три образчика разговоровъ). Хрестоматія разбита на отдѣлы по родамъ устной мингрельской литературы; въ каждомъ отдѣлѣ тексты расположены по нарѣчіямъ и говорамъ мингрельскаго языка. I. А. Кипшидзе вноситъ въ хрестоматію какъ собранные имъ образцы, такъ и извѣстные въ печати тексты, провѣренные на мѣстахъ во время трехъ лѣтнихъ его поѣздокъ въ Мингрелію, о послѣдней изъ которыхъ я имѣлъ честь доложить на предшествовавшемъ засѣданіи. Къ собраннымъ раньше текстамъ относится и матеріалъ въ рукописномъ трудѣ А. Грена: „Margalica. Сборникъ мингрельскихъ произведеній со словаремъ и опытомъ ихъ грамматики. Вып. I—II. С.-Пб. 1887". Мингрельскій текстъ оказался настолько неудовлетворительнымъ, что не было возможно его исправить; по утвержденію I. А. Кипшидзе, легче и цѣлесообразнѣе заново записывать тѣ же тексты, чѣмъ исправлять полныя ошибокъ и неточностей записи А. Грена. Это утвержденіе мнѣ представляется вполнѣ вѣроятнымъ, такъ какъ къ тождественному заключенію пришелъ я лично касательно сванскихъ текстовъ, напечатанныхъ А. Греномъ въ „Сборникахъ матеріаловъ по описанію мѣстностей и племенъ Кавказа" (т. X). I. А. Кипшидзе далъ разборъ вообще всего труда А. Грена; какъ явствуетъ изъ этого разбора, трудъ А. Грена представлялъ шагъ назадъ сравнительно съ изслѣдованіемъ проф. А. А. Цагарели „Мингрельскіе этюды". Достаточно здѣсь указать, что, увлекшись гармонизаціею звуковъ въ тюркскихъ языкахъ, А. Гренъ открылъ въ мингрельскомъ гармонію гласныхъ, отмѣтивъ попутно въ транскрипціи рядъ совершенно несуществующихъ гласныхъ; открылъ онъ и гармонизацію согласныхъ, при чемъ спуталъ и перемѣшалъ основные типы различныхъ согласныхъ. На самомъ дѣлѣ въ мингрельскомъ если и существуетъ „гармонія гласныхъ", то лишь въ видѣ полной и неполной ассимиляціи, преимущественно регрессивной, а излюбленныя сочетанія согласныхъ требуютъ совершенно иного объясненія. Естественно, пришлось отказаться отъ мысли использовать трудъ А. Грена".

Положено напечатать трудъ I. А. Кипшидзе въ серіи „Матеріаловъ по яфетическому языкознанію".

Засѣданіе 16 ноября 1911 г.

Академикъ В. В. Радловъ представилъ, съ одобреніемъ для напечатанія, статью Э. К. Пекарскаго: „Пріаянскіе тунгусы. Статистико-экономическое изслѣдованіе. По матеріаламъ, собраннымъ Э. К. Пекарскимъ и обработаннымъ В. П. Цвѣтковымъ".

Положено напечатать эту работу въ „Сборникѣ Музея по Антропологіи и Этнографіи", по предварительномъ сношеніи съ редакціей журнала „Живая Старина".

Академикъ К. Г. Залеманъ представилъ, для помѣщенія въ „Извѣстіяхъ“ Академіи, статью свою „Manichaica“, IV, содержащую глоссарій къ опубликованнымъ въ предыдущей статьѣ III текстамъ, а также поправки и дополненія къ изданному имъ раньше словарю среднеперсидскихъ отрывковъ манихейской письменности.

Положено напечатать эту работу въ „Извѣстіяхъ“ Академіи.

Академикъ К. Г. Залеманъ представилъ для напечатанія въ „Извѣстіяхъ“ Академіи работу члена-корреспондента О. Э. ф. Лемма, подъ заглавіемъ „Koptische Miscellen. CIX—CXIII“.

Положено напечатать эту работу въ „Извѣстіяхъ“ Академіи.

Академикъ А. С. Лаппо-Данилевскій представилъ, отъ имени Постоянной Исторической Коммиссіи, годовой отчетъ Ученаго Корреспондента въ Римѣ (за время съ 1 ноября 1910 г. по 1 ноября 1911 г.) и предложилъ напечатать этотъ отчетъ въ Сборникѣ: „Россія и Италія“, въ т. III, в. 2.

Положено напечатать этотъ отчетъ въ указанномъ академикомъ А. С. Лаппо-Данилевскимъ изданіи.

Академикъ П. К. Коковцовъ представилъ Отдѣленію, для напечатанія въ одномъ изъ ближайшихъ выпусковъ „Извѣстій“ Академіи, свою статью: „Изъ еврейско-арабскихъ рукописей Императорской Публичной Библіотеки. II. Къ критикѣ текста мелкихъ произведеній Ибнъ-Джанāха“ [P. Kokowzoff (P. Kokovcov). Notices et extraits des manuscrits judéo-arabes de la Bibliothèque Impériale Publique. II. Contributions à la critique textuelle des oeuvres mineures d'Ibn-Djanâḥ], представляющую продолженіе начатаго имъ ранѣе печатаніемъ въ „Извѣстіяхъ“ (1908 г. № 18) ряда статей по еврейско-арабской литературѣ.

Положено напечатать эту статью въ „Извѣстіяхъ“ Академіи.

Адъюнктъ Н. Я. Марръ, въ связи съ недавно возникшимъ вопросомъ объ армянахъ-халкедонитахъ, предложилъ для напечатанія въ „Извѣстіяхъ“ Академіи замѣтку свою „Объ армянской иллюстрированной рукописи изъ халкедонитской среды“ (N. Marr. Sur un manuscrit arménien enluminé de provenance chalcédonite).

Положено напечатать эту замѣтку въ „Извѣстіяхъ“ Академіи.

Директоръ II-го Отдѣленія Библіотеки академикъ К. Г. Залеманъ довелъ до свѣдѣнія Отдѣленія, что заслуженный профессоръ И. А. Линниченко, при отношеніи отъ 5-го сего ноября, принесъ въ даръ Библіотекѣ греческую пергаменную рукопись XIII-го вѣка, содержащую слова Григорія Богослова; рукопись внесена въ каталогъ за шифрою Aa/20.

Положено благодарить жертвователя отъ имени Академіи.

Академикъ А. С. Лаппо-Данилевскій сообщилъ о щедромъ пожертвованіи книгами и брошюрами, сдѣланномъ о. П. Пирлингомъ Русской Исторической Библіотекѣ въ Римѣ (всего свыше 40 названій) и предложилъ благодарить его отъ лица Академіи.

Положено благодарить о. П. Пирлинга отъ имени Академіи.

ЗАСѢДАНІЕ 30 НОЯБРЯ 1911 г.

Начальникъ Николаевской желѣзной дороги, дсс. Ипполитъ Константиновичъ Ивановскій, согласно постановленію Совѣта названной дороги отъ 25 ноября с. г., передалъ въ даръ Академіи Наукъ, при письмѣ на имя академика К. Г. Залемана отъ 27 ноября с. г. за № 16107, итальянскую рукопись XVIII-го столѣтія.

Положено благодарить инженера И. К. Ивановскаго отъ имени Академіи.

Отъ имени состоящаго подъ Высочайшимъ Его Императорскаго Величества покровительствомъ Русскаго Комитета для изученія Средней и Восточной Азіи академикъ С. Ѳ. Ольденбургъ представилъ одинъ экземпляръ протокола засѣданія этого Комитета, состоявшагося 24 сентября с. г.

Положено благодарить Русскій Комитетъ отъ имени Академіи, а протоколъ передать въ Азіатскій Музей.

Академикъ К. Г. Залеманъ представилъ для напечатанія въ „Извѣстіяхъ“ Академіи работу члена-корреспондента О. Э. фонъ-Лемма, подъ заглавіемъ „Koptische Miscellen. CXIV — CXV“. (Мелкія замѣтки по коптской письменности. CXIV—CXV).

Положено напечатать эту работу въ „Извѣстіяхъ“ Академіи.

Директоръ Музея Антропологіи и Этнографіи академикъ В. В. Радловъ просилъ разрѣшенія Отдѣленія передать директору І-го Отдѣленія Библіотеки рукописи, полученныя ввѣреннымъ ему Музеемъ отъ Карской Экспедиціи братьевъ Кузнецовыхъ на Полярный Уралъ въ 1909 году.

Разрѣшено, о чемъ положено увѣдомить директора Музея Антропологіи и Этнографіи, академика В. В. Радлова, и директора І-го Отдѣленія Библіотеки, академика А. А. Шахматова.

Академикъ А. С. Лаппо-Данилевскій читалъ нижеслѣдующее:

„Принимая участіе въ разборѣ архива, принадлежащаго графинѣ Елисаветѣ Андреевнѣ Воронцовой-Дашковой, я убѣдился, что въ

составѣ его имѣются документы, относящіеся ко времени Петра Великаго, напримѣръ, подлинныя письма царевича Алексѣя Петровича къ Петру Великому и др. Въ виду того, что такіе документы желательно было-бы использовать для изданія „Писемъ и бумагъ Петра Великаго", я предложилъ-бы просить графиню Елисавету Андреевну Воронцову-Дашкову (Тифлисъ) о пересылкѣ означенныхъ документовъ, на время, въ Рукописное Отдѣленіе Академической Библіотеки съ тѣмъ, чтобы, по минованіи надобности въ нихъ, они были возвращены по принадлежности".

Положено сдѣлать соотвѣтствующія сношенія.

Директоръ Музея Антропологіи и Этнографіи, академикъ В. В. Радловъ просилъ Отдѣленіе исходатайствовать младшему этнографу Музея Я. В. Чекановскому заграничную коммандировку для осмотра коллекцій, срокомъ на одинъ мѣсяцъ съ 15 декабря текущаго года по 14 января 1912 года.

Положено сообщить объ этомъ въ Правленіе, для соотвѣтствующихъ распоряженій.

Н. И. Бекетов

Извѣстія Императорской Академіи Наукъ. — 1912.
(Bulletin de l'Académie Impériale des Sciences de St.-Pétersbourg).

Николай Николаевичъ Бекетовъ.

1827—1911.

Некрологъ.

(Читанъ въ засѣданіи Общаго Собранія 10 декабря 1911 г. академикомъ **П. И. Вальденомъ**).

Бури зимнія и осеннія злосчастны и страшны для русской химической науки. Въ продолженіе немногихъ мѣсяцевъ и лѣтъ онѣ унесли О. О. Бейльштейна (5 октября 1906 г.), Д. И. Менделѣева (20 января 1907 г.), Н. А. Меншуткина (23 января 1907 г.), Г. Г. Густавсона (13 апрѣля 1908 г.), К. А. Бишофа (3 октября 1908 г.) и Л. Н. Шишкова (31 декабря 1908 г.), — за ними скоро послѣдовали А. М. Зайцевъ (1910) и В. Ѳ. Лугининъ (1911). А нынѣ наша земля лишилась послѣдняго представителя старой классической школы русскихъ химиковъ, Николая Николаевича Бекетова, скончавшагося 30 ноября 1911 г.

Родился[1]) онъ 1 января 1827 г. въ селѣ Алферьевкѣ (Новая Бекетовка тожъ), Пензенской губ., принадлежавшемъ его отцу, въ то время богатому помѣщику Пензенской и Саратовской губерній, Николаю Алексѣевичу. Матери онъ лишился въ раннемъ дѣтствѣ; первоначальное образованіе получилъ онъ дома, и его воспитательница M-me Fournier съумѣла вселить въ душу мальчика любовь къ знанію и отзывчивость къ нуждамъ окружающихъ. Благодаря вліянію этой образованной женщины, младшій изъ трехъ сыновей Николая Алексѣевича не попалъ на намѣченную отцомъ дорогу военной службы, а былъ отданъ пансіонеромъ въ I С.-Петербургскую гимназію. По окончаніи курса, Николай Николаевичъ въ 1844 г. поступилъ въ Петербургскій Университетъ

1) Многія цѣнныя данныя изъ жизни Николая Николаевича мнѣ были сообщены его сыномъ и сотрудникомъ Владиміромъ Николаевичемъ Бекетовымъ, за что приношу ему глубокую мою признательность.

на философскій факультетъ, въ разрядъ естественныхъ наукъ. Интересъ къ послѣднимъ былъ уже пробужденъ въ гимназіи, гдѣ Николай Николаевичъ состоялъ у преподавателя помощникомъ при опытахъ. Два важныхъ для дальнѣйшей жизни Николая Николаевича обстоятельства относятся къ его студенческимъ годамъ въ Петербургѣ: во-первыхъ, его отецъ потерялъ почти все свое состояніе, вслѣдствіе чего сыновья его мало-по малу лишаются родительской матеріальной поддержки; во-вторыхъ, молодой Николай Николаевичъ началъ живо интересоваться общественными вопросами: въ кружкѣ братьевъ Бекетовыхъ принимаютъ участіе Достоевскій, Григоровичъ и др., а молодые люди еще болѣе проникаются гуманными идеями и стремленіемъ къ просвѣтительной дѣятельности.

Однако съ III курса Николай Николаевичъ переходитъ въ Казанскій Университетъ, гдѣ онъ въ 1849 г. кончаетъ свое образованіе со степенью кандидата естественныхъ наукъ, представивъ письменное разсужденіе на избранную имъ самимъ тему: «О дѣйствіи возвышенной температуры на органическія соединенія». Николай Николаевичъ, послѣ этого, окончательно рѣшаетъ специализироваться по химіи.

Свое химическое образованіе онъ продолжаетъ въ С.-Петербургѣ подъ руководствомъ Зинина въ лабораторіи Медико-Хирургической Академіи. Здѣсь были произведены первыя научныя изслѣдованія Николая Николаевича, собранныя въ обширный трудъ, подъ заглавіемъ «О нѣкоторыхъ новыхъ случаяхъ химическаго сочетанія и общія замѣчанія объ этихъ явленіяхъ». Этотъ трудъ (1853 г.) является диссертаціею на степень магистра химіи, которой онъ былъ удостоенъ въ 1854 г. Петербургскимъ Университетомъ. Приведу нѣсколько словъ изъ этой диссертаціи, характеризующихъ отношеніе между великимъ учителемъ и его ученикомъ: «Я считаю пріятнѣйшею обязанностью изъявить ему (Н. Н. Зинину) мою искреннюю признательность и благодарность отъ лица многихъ за то, можно сказать, отеческое вниманіе, которое онъ постоянно оказываетъ всѣмъ молодымъ людямъ, посвятившимъ себя наукѣ». Однимъ изъ оффиціальныхъ оппонентовъ былъ А. А. Воскресенскій.

Затѣмъ Николай Николаевичъ состоялъ два года лаборантомъ у профессора химіи и технологіи при Петербургскомъ Университетѣ, П. А. Ильенкова. Эта первая академическая должность казалась Николаю Николаевичу вполнѣ удовлетворительной; своему отцу онъ писалъ (въ октябрѣ 1853 г.): «...съ небольшимъ жалованьемъ (10 р. въ мѣсяцъ, а впрочемъ можетъ быть и прибавятъ) и еще съ тѣми занятіями для журнала я могу безъ нужды (имѣя даже подъ руками лабораторію — это уже роскошь,

нравственная потребность) дождаться мѣста». Отецъ, однако, недоволенъ избранной сыномъ карьерой, онъ уговариваетъ его перейти на другое, болѣе выгодное дѣло и отказываетъ ему вообще въ денежной поддержкѣ. Въ отвѣтъ Николай Николаевичъ пишетъ (декабрь 1853 г.): «Я имѣю при этомъ только одно въ виду — остаться въ своей колеѣ, потому что, если я могу гдѣ-нибудь успѣть, такъ только въ ней, а я всетаки еще надѣюсь на успѣхъ».

Устойчивость и вѣра его были увѣнчаны успѣхомъ! Въ 1855 г. Николай Николаевичъ назначается адъюнктомъ по каѳедрѣ химіи въ Харьковскій Университетъ (на мѣсто А. И. Ходнева), гдѣ сразу приступаетъ къ чтенію лекцій по общей и органической химіи. Въ 1856 — 57 году, «кромѣ занятій въ лабораторіи для докторской диссертаціи», Николай Николаевичъ читаетъ по 14 лекцій въ недѣлю (изъ писемъ къ отцу).

Весной 1857 г. онъ получаетъ заграничную коммандировку; онъ отправляется въ Германію, гдѣ впервые встрѣчается съ Ѳ. Ѳ. Бейльштейномъ и съ выдающимися нѣмецкими учеными, напр., съ Wöhler'омъ, а потомъ направляется для занятій въ Парижъ, гдѣ, между прочимъ, онъ работаетъ въ лабораторіи Сорбонны у Dumas. Въ то же время и Ѳ. Ѳ. Бейльштейнъ переселился въ Парижъ и работалъ у Wurtz'а. Закончивъ свои работы, Николай Николаевичъ на обратномъ пути заѣзжаетъ на короткое время въ Лондонъ для ознакомленія съ постановкой лабораторныхъ занятій и прибываетъ къ осени 1859 г. въ Харьковъ.

Здѣсь начинается теперь безпрерывная его профессорская дѣятельность; здѣсь на время пріостанавливается его дѣятельность ученаго-экспериментатора; онъ своимъ примѣромъ и въ горячихъ рѣчахъ (напр., 1861 г.) призываетъ профессоровъ Университета и общество прійти на помощь дѣлу народнаго образованія; онъ читаетъ популярныя лекціи, открываетъ даже школу для приготовленія сельскихъ учителей, и при его содѣйствіи основывается «Харьковское Общество распространенія въ народѣ грамотности»...

Въ 1887 г. наступаетъ перерывъ, вслѣдствіе переселенія его въ С.-Петербургъ: 13 декабря 1886 г. онъ былъ избранъ ординарнымъ академикомъ по общей химіи, а членомъ-корреспондентомъ Академіи Наукъ онъ состоялъ уже съ 1877 г. Николай Николаевичъ состоялъ такимъ образомъ почти полныхъ 25 лѣтъ ординарнымъ академикомъ химіи, являясь преемникомъ Бутлерова. Одновременно Николай Николаевичъ читалъ лекціи на Высшихъ Женскихъ Курсахъ (съ 1887 г., съ перерывами, всего приблизительно 5 лѣтъ), а въ 1887—1889 г. преподавалъ химію Его Императорскому Высочеству Наслѣднику Цесаревичу, нынѣ здравствующему Государю Императору Николаю II.

Научныя изслѣдованія Николая Николаевича имѣютъ нѣкоторыя особенности. Почти съ первыхъ его трудовъ уже сказывается вполнѣ опредѣленное направленіе, а именно *физико-химическое*, въ противоположность направленію, котораго придерживался его знаменитый учитель Зининъ и которое господствовало въ это время въ химіи: вѣдь это было время расцвѣта *органической* химіи и *органическаго* синтеза. А представителями этого замѣчательнаго періода развитія химіи были въ Россіи, напр. Воскресенскій, Зининъ, Фрицше; во Франціи Dumas, Wurtz, Gerhardt, M. Berthelot; въ Англіи Williamson, Frankland, Perkin, въ Германіи Liebig, Wöhler, Hofmann. За однимъ удивительнымъ новымъ открытіемъ слѣдовали другія: новыя соединенія, новыя реакціи, новыя группы соединеній, новыя плодотворныя теоретическія воззрѣнія и весьма обильныя практическія данныя сосредоточивали всеобщее вниманіе на этомъ молодомъ и цвѣтущемъ разсадникѣ науки, на органической химіи.

Начинающему молодому химику, казалось, не оставалось иного выбора, кромѣ этой новой науки, безусловно обѣщавшей успѣхи. Но Николай Николаевичъ не примыкаетъ къ этому направленію: онъ выбираетъ тернистый путь, въ его время мало культивированный, а именно путь, приведшій къ физико-химіи. Его не интересуютъ *формы* вещества, не новыя тѣла,—его пытливость сосредоточивается на химическихъ *превращеніяхъ* тѣлъ въ зависимости отъ факторовъ энергіи, на взаимной связи между веществомъ и энергіею, преимущественно на отношеніи теплоты къ химическимъ превращеніямъ. Вслѣдствіе этого онъ постепенно превращается въ термохимика.

Но этотъ выборъ особаго пути имѣетъ для его дальнѣйшей научной дѣятельности довольно важныя послѣдствія. *Во-первыхъ*, спрашивается: былъ-ли онъ достаточно подготовленъ для этой работы экспериментатора и теоретика въ новой области физико-химіи? Съ современной точки зрѣнія на это слѣдуетъ отвѣтить отрицательно. По ходу образованія онъ не получилъ достаточно основательной подготовки по теоретической физикѣ и математикѣ, т. е., по тѣмъ наукамъ, безъ которыхъ успѣшная дѣятельность физико-химика весьма затруднительна. *Во-вторыхъ*, съ присущей Николаю Николаевичу откровенностью онъ самъ пишетъ (1865 г.): «Не обладая самъ необходимыми для этого математическими свѣдѣніями, я и не могъ взяться за это (т. е., за приложеніе строго-математическаго метода къ изученію химическихъ явленій), а только указалъ на возможность и путь такого примѣненія» (см. докторскую диссертацію). Вслѣдствіе этого выборъ темъ и экспериментальная ихъ обработка показываютъ нѣкоторую односторонность, характерную для научнаго selfmademan'а, каковымъ былъ Николай Николаевичъ,

какъ физико-химикъ; вслѣдствіе этого его изслѣдованія не столько отличаются блестящей экспериментальной постановкой и точностью, сколько общеинтересными идеями и широкимъ философскимъ горизонтомъ. Поэтому онъ не выводитъ изъ своихъ результатовъ строгой числовой зависимости, а довольствуется установленіемъ, въ общихъ формахъ, *параллельности*.

Выбравъ уединенный путь, онъ продолжаетъ таковой въ родѣ научнаго outsider'a внѣ общепринятаго направленія. Практически говоря, онъ, къ сожалѣнію, не встрѣчаетъ единомышленниковъ, а его работы и идеи не оказываютъ на развитіе науки того значенія, которое онѣ заслуживаютъ по своей оригинальности и по своему отношенію къ фундаментальнымъ вопросамъ химіи. Такъ могло случиться, что его имя встрѣчается лишь рѣдко въ учебникахъ химіи, а равно въ исторіяхъ химіи, составленныхъ учеными западнаго міра; напр., въ исторіи химіи E. v. Meyer'a (1905 г.) и въ трудѣ Hilditch'a «History of Chemistry» (1911 г.) вовсе не значится его имя, а подробная исторія химіи XIX вѣка A. Ladenburg'a (1907 г.) цитируетъ его лишь въ выноскѣ, ссылаясь на его изслѣдованіе въ 1854 г.

Въ-третьихъ, чисто научная дѣятельность Николая Николаевича характеризуется замѣчательной чертою, а именно устойчивостью теоретическихъ взглядовъ. Несмотря на то, что Николай Николаевичъ былъ свидѣтелемъ тѣхъ глубокихъ переворотовъ, которые совершались въ химіи за послѣдніе 60 лѣтъ, онъ непоколебимо остается вѣрнымъ тѣмъ философскимъ взглядамъ на химическое сродство, на причину прочности соединеній, на связь тепловой энергіи съ химическими превращеніями и т. д., которыя сложились у него въ началѣ его самостоятельной научной дѣятельности (1859). Онъ, напр., игнорируетъ стереохимію (въ его некрологѣ van't Hoff'a (1911 г.) даже не упоминается о роли послѣдняго, какъ основателя этой области), онъ остается противникомъ ученія Arrhenius'a объ электролитической диссоціаціи, не признавая даже очевидной пользы, которую оказало это ученіе какъ химіи, такъ и медицинѣ, физикѣ и др.

Число своихъ отдѣльныхъ научныхъ изслѣдованій Николай Николаевичъ самъ опредѣляетъ приблизительно въ 20 (см., напр., его собственныя данныя за время отъ 1853 до 1901 г. въ Poggendorff's biogr.-liter. Handwörterbuch, t. IV, стр. 92 (1904); въ обширномъ изданіи Catalogue of Royal Soc. приводятся отъ 1853—1883 г. всего 17 самостоятельныхъ научныхъ статей). Научная творческая сила Николая Николаевича, слѣдовательно, обнаруживается не въ изобиліи произведенныхъ имъ изслѣдованій или въ значительномъ числѣ опубликованныхъ научныхъ трудовъ: онъ былъ работникомъ спокойнымъ, сравнительно медленнымъ, который расходовалъ

свою психическую энергію не порывисто, а равномѣрно. Вслѣдствіе этого у него хватило этой энергіи, этой воспріимчивости на всю жизнь. Онъ живо интересовался общественными вопросами, въ особенности вопросами просвѣщенія и популяризаціи естественныхъ наукъ. Весьма плодотворную, въ этомъ направленіи, дѣятельность проявляетъ онъ въ бытность свою профессоромъ Харьковскаго Университета; онъ является однимъ изъ основателей и дѣятелей Харьковскаго Общества грамотности и Общества опытныхъ наукъ (нынѣ Общество физико-химическихъ наукъ). Десятки разнородныхъ статей, краткихъ замѣчаній, рефератовъ о новыхъ открытіяхъ, а равно его некрологи (памяти Эльтекова, Пастера, Щербачева, Львова и т. д.) и рѣчи на Съѣздахъ и т. д. (напр., динамическая сторона химическихъ явленій, химическая энергія въ природѣ, физическая химія и Р. Ф. Х. О., атмосфера во времени, воспоминанія химика, о физическихъ наукахъ, о періодической системѣ Менделѣева, радій) свидѣтельствуютъ объ этой чуткости его души и о богатствѣ его идей.

Что касается *содержанія* и рода его чисто научныхъ экспериментальныхъ работъ, то подробный разборъ ихъ всѣхъ не соотвѣтствуетъ цѣлямъ этого некролога (хронологическое перечисленіе всѣхъ печатныхъ трудовъ Николая Николаевича дается въ видѣ приложенія). Поэтому я остановлюсь болѣе подробно лишь на тѣхъ изъ нихъ, которыя, по моему личному мнѣнію, ярче всего освѣщаютъ біологію Николая Николаевича, какъ творческаго химика-философа. Съ этой точки зрѣнія *первая* вообще экспериментальная работа Николая Николаевича, а именно его магистерская диссертація 1853 г., заслуживаетъ усиленнаго интереса. Значеніе этого труда, во время появленія его, выражается въ томъ фактѣ, что онъ частью былъ доложенъ на засѣданіи Академіи Наукъ, 31 марта 1854 г., подъ заглавіемъ «Sur les phénomènes de copulation» (см. «Bull. de l'Ac. d. Sc.», XII и «Mélanges», II, 1854).

Въ этой диссертаціи Николай Николаевичъ еще находится подъ вліяніемъ формальной химіи того времени; здѣсь также сказывается примѣръ его славнаго учителя-органика, такъ какъ Николай Николаевичъ выступаетъ, какъ органикъ, изучающій по аналогіи съ дѣйствіемъ NH_3 химическія реакціи взаимодѣйствія фосфористаго водорода PH_3 и хлористаго бензоила C_6H_5COCl (а равно сложныхъ эфировъ). Присовокупимъ, что нѣсколько лѣтъ спустя дѣйствіе PH_3 на галоидопроизводныя углеводородовъ изучалось знаменитымъ A. W. Hofmann'омъ (1855) и привело къ установленію строенія фосфиновъ.

Въ той-же диссертаціи Николай Николаевичъ сообщаетъ еще и «о новомъ случаѣ образованія хлористаго бензоила» и о «сухой перегонкѣ аль-

дегидъ-аммоніака», но кромѣ этихъ, *чисто органическихъ* работъ онъ уже стремится къ той области изслѣдованій, которыя впослѣдствіи поглощаютъ всѣ его интересы, и здѣсь уже встрѣчается глава, посвященная *физико-химическимъ* вопросамъ: «О взаимномъ отношеніи нѣкоторыхъ физическихъ свойствъ соединеній, участвующихъ въ сочетаніи»; авторъ выводитъ интересное уравненіе, которое «выражаетъ троякое отношеніе между соединеніями, участвующими въ явленіи сочетанія: 1) степеней сочетанія и основности, 2) температуръ кипѣнія и 3) эквивалентныхъ объемовъ».

Послѣ этого перваго труда наступаетъ довольно продолжительный перерывъ, — годы странствованія, ученія и перерожденія. Наконецъ, въ 1859 г. появляется сразу цѣлая серія работъ, которыя Николай Николаевичъ докладываетъ на засѣданіяхъ молодого французскаго химическаго общества (основ. 1857): Société Chimique de Paris. Членами этого общества съ перваго года его дѣятельности (съ 1858 г.) являются «M. M. Beilstein, Bekétoff, Harnitzky». Первая доложенная Бекетовымъ работа касается «новаго случая образованія хлористаго бензоила», т. е. повторяетъ результаты работъ 1853 г.; но вторая работа (произведенная въ лабораторіи Сорбонны у Dumas) вызываетъ особый интересъ: «L'action de l'hydrogéne à différentes pressions sur quelques dissolutions métalliques» («Bull. Soc. Ch.» I, 13; см. также русскій переводъ въ «Химическомъ Журналѣ» Соколова и Энгельгардта, I, 213 (1859)).

Водородъ въ это время разсматривался, какъ элементъ, имѣющій также металлическій характеръ: такъ какъ существовалъ рядъ взаимной вытѣсняемости металловъ, то спрашивается, какое мѣсто занимаетъ водородъ въ этомъ ряду металлическихъ элементовъ? Далѣе, металлы при дѣйствіи на кислоты выдѣляютъ водородъ: это выдѣленіе зависитъ отъ давленія и можетъ совершенно прекратиться, какъ это недавно до того показалъ Babinet, когда давленіе возрастаетъ до извѣстной степени. Не подлежитъ-ли эта реакція *обращенію*, спрашиваетъ Николай Николаевичъ? Не будетъ-ли *сжатый* водородъ въ свою очередь выдѣлять нѣкоторые металлы изъ водныхъ растворовъ?

Николай Николаевичъ подвергаетъ эти въ высшей степени интересные вопросы экспериментальной провѣркѣ и находитъ: 1) что обыкновенный водородъ въ газообразномъ состояніи или въ водномъ растворѣ дѣйствительно можетъ выдѣлять нѣкоторые металлы (напр., легко Ag и Hg) изъ ихъ соляныхъ растворовъ, 2) что это дѣйствіе водорода зависитъ отъ *давленія* водорода и отъ *крѣпости* металлическаго раствора, т. е. отъ взаимныхъ концентрацій обоихъ дѣйствующихъ тѣлъ, и 3) что очень вѣроятно, что при

болѣе сильныхъ давленіяхъ водородъ будетъ вытѣснять также и остальные металлы.

Эта краткая, но замѣчательная работа была доложена въ засѣданіи Société Chimique 8 февраля 1859 г.; вслѣдъ за ней 11 марта 1859 г., рядомъ съ докладомъ знаменитаго Pasteur'а о «fermentation nitreuse», нашъ молодой химикъ сообщаетъ новую работу «Sur quelques phénomènes de réduction» («Bull.» I, 22; см. «Хим. Журн.» II, 24). Въ этомъ трудѣ Николай Николаевичъ излагаетъ положительные результаты возстановленія хлористаго кремнія $SiCl_4$ и фтористаго бора BF_3, въ парообразномъ видѣ, струею водорода и парами цинка, — получается кристаллическій Si и B. Въ противоположность этому хлористый барій $BaCl_2$ не возстановляется цинкомъ; вслѣдствіе этого Николай Николаевичъ изучаетъ другія условія возстановленія этого-же тѣла, а именно при помощи металлическаго *алюминія*: результатъ, однако, получается отрицательный! Тогда онъ подвергаетъ *кислородное* соединеніе барія BaO дѣйствію алюминія, — и въ этомъ случаѣ дѣйствительно получается металлическій барій (до 33%). Нынѣ возникаетъ вопросъ: *отъ чего происходитъ такое различіе въ дѣйствіи алюминія на хлористый барій и на окись барія?* Авторъ по этому поводу обращаетъ вниманіе на то обстоятельство, что элементы, паи которыхъ малы, напр., Si, Al, Mg, C, B и др., суть вмѣстѣ съ тѣмъ тѣ, соединенія которыхъ съ кислородомъ суть самыя прочныя; совершенно противоположное существуетъ для элементовъ, паи которыхъ велики, напр., Ag. Поэтому онъ заключаетъ: «On pourrait croire à une tendance des éléments à former des composés d'autant plus stables que les *relations des masses combinées se rapprochent le plus de l'unité*». Заканчиваетъ Николай Николаевичъ свою статью указаніемъ на термохимическія условія: «Je ferai seulement remarquer en terminant que la proposition énoncée est aussi d'accord avec l'explication mécanique de la capacité calorifique des éléments».

Упомянутыя два изслѣдованія Николая Николаевича являются краеугольными камнями для всего зданія его дальнѣйшей научной дѣятельности: онѣ заключаютъ въ зародышахъ тѣ научные взгляды, которыхъ придерживался Николай Николаевичъ въ продолженіе всей жизни и которыми онъ руководствовался при дальнѣйшихъ своихъ изслѣдованіяхъ. То, что въ 1859 г. было формулировано условно и осторожно («on pourrait croire...»), впослѣдствіи принимаетъ форму опредѣленной теоріи.

Послѣ этого снова наступаетъ болѣе продолжительный перерывъ въ публикаціяхъ Николая Николаевича. Лишь въ 1865 г. онъ выступаетъ съ новой печатной научной работою, а именно съ своей *докторской диссертаціею*

«Изслѣдованія надъ явленіями вытѣсненія однихъ элементовъ другими» (Харьковъ. 1865).

Въ этой работѣ Николай Николаевичъ даетъ результаты своихъ наблюденій 1859 г. и дополняетъ таковыя новыми опытами: такъ, онъ изучаетъ дѣйствіе давленія водорода и на растворы другихъ металловъ (напр., Cu, Pb), варіируя концентрацію соляныхъ растворовъ; изучаетъ также дѣйствіе водорода въ присутствіи платины, дѣйствіе (при давленіи) углекислоты на растворы извести и возстановляющее дѣйствіе паровъ цинка; наконецъ, описываетъ возстановленіе барія и калія (BaO и KOH) *алюминіемъ*. Большая часть диссертаціи (стр. 32—80) посвящена «теоріи явленій вытѣсненія». Химическія явленія зависятъ отъ вѣса частицъ, разстоянія и удѣльнаго вѣса. Удѣльный вѣсъ, въ частности, «выражается именно тѣми величинами, отъ которыхъ зависитъ взаимное притяженіе частицъ»; для условій прочности соединеній устанавливается слѣдующее правило (1859 г.): «наиболѣе прочными соединеніями оказываются тѣ, въ которыхъ вѣсъ обоихъ паевъ наиболѣе приближается къ равенству, и съ увеличеніемъ разницы въ вѣсѣ соединенныхъ паевъ уменьшается прочность соединеній». Въ заключеніи разсматриваются термохимическія явленія, исходя изъ предположенія, что «количество теплоты, отдѣляющееся при химическихъ соединеніяхъ, можетъ служить до извѣстной степени мѣрою напряженности химическаго процесса и слѣдовательно мѣрою того измѣненія, которое свободные элементы претерпѣваютъ, вступая въ соединенія», — иными словами: системамъ, болѣе соотвѣтствующимъ распредѣленію атомныхъ вѣсовъ къ равенству, будетъ соотвѣтствовать и наибольшее отдѣленіе теплоты.

Изученный Николаемъ Николаевичемъ съ 1859 года вопросъ вытѣсненія металловъ *водородомъ*, въ зависимости отъ давленія водорода и концентраціи солянаго раствора, представляетъ и нынѣ весьма глубокое значеніе. Онъ послужилъ поводомъ къ производству многихъ другихъ изслѣдованій; такъ, напр., знаменитый Favre вслѣдъ за первымъ обнародованіемъ работы Николая Николаевича произвелъ свои опыты надъ растворами серебра (1860); такъ Brunner изучалъ (въ 1864 г.) растворы хлорнаго желѣза, Bunsen (1868) растворы платиновыхъ металловъ. Въ 1873 году появились изслѣдованія Renault, а въ 1874 г. Pellet, въ которыхъ яко бы доказывалось, что *чистый* водородъ не производитъ возстановленія даже солей серебра, и что наблюденное Бекетовымъ дѣйствіе обусловлено примѣсями AsH_3 и SiH_4. Однако, утвержденія французскихъ химиковъ были опровергнуты цѣлой серіею химиковъ, а именно: Russel (1874), Leeds (1876), самимъ Николаемъ Николаевичемъ (1874), Schobig (1876), Poleck и

Thümmel (1883), Reichardt (1883), Senderens (1896), Philips (1894), Campbell и Hart (1896) и др. Нынѣ наблюденія Николая Николаевича не подлежатъ никакому сомнѣнію, а возстановленіе солей серебра водородомъ даже употребляется въ *аналитической* химіи для количественнаго опредѣленія водорода (см. Campbell и Hart). Нынѣ способность водорода вытѣснять металлы изъ ихъ растворовъ представляетъ важный вопросъ и съ электрохимической точки зрѣнія: такъ Tammann и Nernst (1892) подвергли этотъ вопросъ подробному изслѣдованію, руководствуясь ученіемъ объ «упругости растворенія»; нынѣ тотъ же вопросъ изучается съ точки зрѣнія ученія о химическихъ равновѣсіяхъ В. Н. Ипатьевымъ («Berl. Ber.» **42** (1909), **44**, (1911)).

Другое важное научное наблюденіе Николая Николаевича (1859 и 1865 гг.) относится къ роли металлическаго *алюминія*, какъ возстановителя металлическихъ окисловъ «вслѣдствіе большаго сродства алюминія (глинія) къ кислороду». Упомянутое дѣйствіе было использовано Николаемъ Николаевичемъ въ 1885 г. для возстановленія рубидія изъ (RbOH), — слѣдовательно имъ впервые была доказана роль алюминія, какъ возстановителя металлическихъ окисловъ барія и калія (1859, 1865) и рубидія (1885). Но способъ этотъ пріобрѣлъ извѣстность и громадное *практическое* значеніе лишь тогда, когда въ 1898 г. Goldschmidt выработалъ свой «алюминотермическій способъ».

Интересъ Николая Николаевича къ *водороду* даетъ поводъ и къ изслѣдованіямъ другого рода. Въ 1869 г. имъ изучается возстановленіе углекислоты (въ соли $NaHCO_3$) водородомъ, выдѣляющимся при электролизѣ: углекислота при этомъ переходитъ въ *муравьиную* кислоту HCOOH. Это наблюденіе важно съ *физіологической* точки зрѣнія, для выясненія вопроса: вслѣдствіе какого химизма въ растеніяхъ превращается углекислый газъ CO_2 (изъ атмосферы) въ органическія сложныя соединенія спиртового, альдегиднаго и кислотнаго характера? Возстановляемость углекислаго газа въ растворахъ даетъ намъ цѣнное указаніе на возможный ходъ этихъ физіологическихъ процессовъ: HCOOH и HCOH, муравьиная кислота и формальдегидъ какъ бы являются простѣйшимъ матеріаломъ, уплотненіемъ котораго могутъ получаться углеводы и т. д. Подобный процессъ возстановленія впослѣдствіи принимали и Adolf v. Baeyer (1874), и Bach (1893), и Lieben (1895), и др., и еще недавно Berthelot (1910) доказалъ, что при помощи ультрафіолетовыхъ лучей окись углерода и водородъ образуютъ формальдегидъ. Этимъ вопросомъ Николай Николаевичъ интересовался еще въ послѣдніе годы своей жизни, предпринявъ опыты возстановленія CO въ соединеніи

$Ni(CO)_4$ или въ присутствіи металлическаго никкеля, водородомъ, но они дали отрицательный результатъ.

Водородъ и его соединенія съ S, Se и Te, т. е. изученіе прочности соединеній SH_2, SeH_2 и TeH_2, ихъ диссоціи въ зависимости отъ температуръ и ихъ образованія изъ элементовъ составляютъ предметъ экспериментальной работы, предпринятой Николаемъ Николаевичемъ совмѣстно съ И. А. Чернаемъ въ 1873—1875 гг. Значеніе этихъ наблюденій для ученія о «химическихъ равновѣсіяхъ» сказывается въ томъ фактѣ, что тѣ-же системы изучали впослѣдствіи очень основательно, напр., Pélabon (съ 1894 г.) и Bodenstein (съ 1899 г.).

Далѣе Николай Николаевичъ останавливается на *удѣльной теплотѣ водорода*; онъ опредѣляетъ (1879) теплоемкость водорода въ сплавѣ его съ палладіемъ и находитъ A.c = 5·88, т. е. величину, близкую настоящимъ металламъ. Съ другой стороны интересно отмѣтить тотъ фактъ, что, когда черезъ 20 лѣтъ, Dewar'у удалось получить значительныя количества жидкаго водорода (съ 1897/98 г.) и опредѣлить удѣльную теплоту такового, она оказалась c = 6·4, т. е. теплоемкость A.c = 6·4, величина, близко подходящая къ числу, найденному Бекетовымъ въ 1879 г.

Дѣйствіе *водорода*, какъ возстановителя, легло также въ основу изслѣдованій Николая Николаевича, относящихся къ щелочнымъ металламъ и имѣющихъ цѣлью изученіе *прочности кислородныхъ соединеній* тѣхъ-же металловъ, при помощи *термохимическихъ* измѣреній теплотъ образованія окисей и теплотъ гидратаціи послѣднихъ. «Теплота окисленія ряда щелочныхъ металловъ, а слѣдовательно и прочность падаетъ съ возрастаніемъ атомнаго вѣса, тогда какъ теплота гидратаціи, наоборотъ, возрастаетъ». Эта основная идея вѣдь также была изложена еще въ 1865 г. Она повторяется въ варіаціяхъ до послѣдней экспериментальной работы Николая Николаевича по термохиміи (1903). Для провѣрки этой идеи имъ (съ 1878 г.) предпринимается рядъ изслѣдованій.

Изучается теплота окисленія натрія и теплота гидратаціи окиси натрія (съ 1879 г.), равнымъ образомъ доказывается возстановляемость Na_2O въ металлическій натрій, по реакціи: $Na_2O + H = NaOH + Na$. За натріемъ слѣдуетъ (съ 1881 г.) калій, литій (съ 1883 г.), рубидій (съ 1884 г.), наконецъ и цезій (съ 1890 г.). Въ подтвержденіе его взглядовъ окись литія не возстановляется водородомъ, въ противоположность окисямъ щелочныхъ металловъ съ болѣе высокимъ атомнымъ вѣсомъ, а окись цезія уже возстановляется при обыкновенной температурѣ: $Cs_2O + H = CsOH + Cs$ (1894).

Для теплотъ окисленія тѣхъ-же металловъ Николай Николаевичъ получаетъ слѣдующія числа:

$Li_2 + O$	$Na_2 + O$	$K_2 + O$	$Rb_2 + O$	$Cs_2 + O$
141000 кал.	100000 кал.	97000	94000	100000
(147600 по по Guntz'y)		(92500 по Berthelot)	(83500 по Rengade) (1908)	(82700 по Rengade 1908)

Собственныя измѣренія Николая Николаевича не вполнѣ подтвердили его гипотезы; но, какъ усматривается изъ новѣйшихъ измѣреній, главнымъ образомъ Rengade надъ химически чистыми окисями рубидія и цезія, дѣйствительно замѣчается *параллельность* между отношеніемъ атомныхъ вѣсовъ $\frac{Me_2}{O}$, возстановляемостью окисей водородомъ и теплотою окисленія тѣхъ-же щелочныхъ металловъ Me (Me = Li, Na, K, Rb, Cs).

Часть этихъ работъ, а именно изученіе Na и его окисловъ, удостоилась со стороны Академіи Наукъ присужденія Ломоносовской преміи (въ 1881 г.).

Той же идеѣ о связи между прочностью соединеній (предѣломъ вытѣсненія одного элемента другимъ) и отношеніемъ атомныхъ вѣсовъ (массъ) и количествомъ выдѣляющагося тепла посвящена послѣдняя печатная экспериментальная работа Николая Николаевича (произведенная при содѣйствіи его сына Владиміра Николаевича): «О взаимномъ обмѣнѣ галоидныхъ солей въ расплавленномъ состояніи» (1903 г.). Результаты этого изслѣдованія слѣдующіе: 1) подтвержденіе «общаго принципа стремленія элементовъ соединяться въ направленіи большихъ атомныхъ вѣсовъ съ большими и меньшихъ съ меньшими», 2) «во всѣхъ случаяхъ, гдѣ элементы расположены согласно принципу приближенія къ возможному равенству соединенныхъ массъ, и теплота образованія больше».

На этомъ кончаются экспериментальные труды Николая Николаевича. *Конецъ* длинной цѣпи таковыхъ, однако, примыкаетъ къ *началу*, созданному имъ еще въ 1859 и 1865 годахъ. Всю свою жизнь онъ оставался вѣрнымъ самому себѣ, вѣрнымъ тѣмъ научнымъ взглядамъ, которые сложились у него 40 лѣтъ передъ тѣмъ и которые какъ бы составляютъ главную артерію его творческой дѣятельности.

Послѣдній вообще печатный трудъ Николая Николаевича — это некрологъ знаменитаго физико-химика J. H. van't Hoff'a («Изв. Имп. Ак. Наукъ», VI, 295. 1911). Въ этихъ немногихъ строкахъ ясно обнаруживается его высокое чувство долга, во исполненіе котораго онъ приложилъ послѣднюю свою психическую энергію.

Столь долголѣтнее вѣрное служеніе наукѣ и родинѣ не могло не быть сознаваемо и публично признаваемо его современниками; какъ правительство,

такъ и ученыя общества и учрежденія, а равно и его ученики и почитатели равномѣрно высоко почитали Николая Николаевича.

Но кромѣ почета, избраній въ почетные члены многочисленныхъ русскихъ обществъ и университетовъ, Николай Николаевичъ пріобрѣлъ еще всеобщую любовь: онъ неустанно удѣлялъ свой интересъ и свою энергію всѣмъ, кто обращались къ нему за помощью,—а такихъ было очень много.

Восемь слишкомъ десятилѣтій научной жизни,—какой длинный, для культуры Россіи, періодъ времени! Онъ былъ богатъ духовными трудами и внѣшними успѣхами. Древніе мудрецы химики вѣрили въ существованіе философскаго камня, предоставляющаго владѣльцу не только способность взаимнаго превращенія металловъ, но и долгую жизнь, здоровье, сильный умъ, а равно и уваженіе и любовь людей. Философскій камень — символъ науки и безкорыстнаго служенія ей. Николай Николаевичъ, этотъ химикъ-философъ, обладалъ этимъ таинственнымъ камнемъ; онъ обладалъ добротой сердца и благородствомъ души, онъ и вызывалъ въ сердцахъ современниковъ любовь, уваженіе и благодарность.

Извѣстія Императорской Академіи Наукъ. — 1912.
(Bulletin de l'Académie Impériale des Sciences de St.-Pétersbourg).

Хронологическій списокъ печатныхъ трудовъ

(отдѣльныхъ книгъ, брошюръ, статей, рефератовъ, замѣтокъ)

Николая Николаевича Бекетова.

1853—1911[1].

1853 1) О нѣкоторыхъ новыхъ случаяхъ химическаго сочетанія и общія замѣчанія объ этихъ явленіяхъ. Диссертація. С.-Петербургъ.

1854 2) Sur les phénomènes de copulation et les formules qui les expriment. (Lu le 13 mars 1854). Bull. de l'Acad. de St.-Pétersbourg. T. XII, p. 369—378. Mélanges phys. et chim. T. II, p. 94—106.—Journ. f. pr. Chem. LXI, 422.

1859 3) О полученіи хлористаго бензоила. Bull. Soc. Chim.—Ann. CIX, 256.—Chem. Centralbl. 1859, 416.

4) Note sur l'action de l'hydrogène à différentes pressions sur quelques dissolutions métalliques. Compt. rend. XLVIII, 442. — Химич. Журн. Соколова и Энгельгардта I, 213.— Ann. d. ch. CX, 312.—Journ. f. pr. Chem. LXXVIII, 315.

5) О нѣкоторыхъ явленіяхъ возстановленія. Bull. Soc. Chim.—Химич. Журн. II, 24.— Repert. de chim. Avril. 1859, 7 liv. — Ann. CX. 374.

6) Remarques sur la formation de l'acide manganique. Bull. Soc. Chim. 1,43. — Химич. Журн. II, 193.

1864 7) Химическое изслѣдованіе Березовскихъ минеральныхъ водъ. Журн. Мин. Нар. Просв. 1864 г., (ч. 123), 873.

1865 8) Изслѣдованія надъ явленіями вытѣсненія однихъ элементовъ другими. Диссертація.

9) Рефератъ объ этой диссертаціи: Zeitschr. f. Chem. 1865, 376. — Phil. Mg. [4], XXXI, 306.

10) Чѣмъ мы грѣемся зимою. Развитіе и современное состояніе свѣтописи. Два популярныхъ чтенія. Харьковъ.

1869 11) Образованіе муравьиной кислоты изъ угольной. Журн. Р. Ф.-Хим. Общ. I, 33. (обозначенъ дальше черезъ Ж.).

12) Снарядъ для сгущенія газовъ Ж. 1, 34.

13) Объ атомности элементовъ Ж. 1, 235.

14) О новомъ случаѣ образованія оксамида. Ж. 1, 236.

15) О состояніи атомовъ въ соединеніяхъ Ж. 1, 242.

1870 16) О ціано-ціанидѣ Ж. II, 254, 275. Berl. Ber. III, 872.

1871 17) Атомность хлора и фтора. Ж. III, 249. Berl. Ber. IV, 933.

18) Съ Н. А. Черпаемъ: Наблюденія надъ диссоціаціей селенистаго водорода и др. газовъ Ж. III, 253.

---

1) При составленіи этого списка я также пользовался работою Н. Валяшко (см.: Въ память 50-лѣтія ученой дѣятельности Н. Н. Бекетова, Харьковъ. 1904), а равно содѣйствіемъ Владиміра Николаевича Бекетова. Н. В.

19) Рефератъ объ изслѣдованіи Пьерра и Пишо надъ температурами кипѣнія не смѣшивающихся жидкостей. Прот. 9 (т. е. Протоколы Физ.-Хим. Секц. Общ. опытн. наукъ при Харьковскомъ Университетѣ). 1873

20) Съ Н. А. Чернаемъ: О диссоціаціи сѣрнистаго, селенистаго и теллуристаго водородовъ. Прот. 10; Ж. VII, 53, (2), 16 (1875).

21) О полученіи водороднаго спектра пропусканіемъ тока черезъ палладіевы электроды въ струѣ водороднаго газа. Прот. 1873 г., 14.

22) Демонстрація опыта Томсена надъ горѣніемъ кислорода въ водородѣ. Прот. 1873 г., 14.

23) Объ отличіи элементовъ отъ сложныхъ соединеній. Прот. 1873 г., 26; Ж. VII (2), 13, (1875).

24) Объ изслѣдованіяхъ Гирна надъ прозрачностью пламени для свѣтовыхъ и тепловыхъ лучей. Прот. 1874 г., 1. 1874

25) О дѣйствіи водорода на растворъ азотнокислаго серебра. Прот. 1874 г., 11.—Ж. VII, 34 (1875) Berl. Ber. VII, 1295 (1874); VIII, 165 (1875). Compt. rend. LXXIX, 1413.

26) О снарядахъ Менделѣева, употребляемыхъ для изученія законовъ сжимаемости газовъ (рефератъ). Прот. 1875 г., 1. 1875

27) О химической энергіи нѣкоторыхъ источниковъ свѣта. Прот. (рефератъ) 1875 г., 7.

28) О фотофонѣ Белля. Прот. (Рефератъ).

29) О теплотѣ соединенія угля съ водородомъ. Прот. 1875 г., 8.

30) Замѣтки о вліяніи вѣсовыхъ массъ на реакціи замѣщенія и двойного обмѣна. Ж. VII, 93. Bull. Soc. Chim. 23. 305.

31) О присоединеніи элементовъ воды къ синероду. Ж. VII, 99; Bull. Soc. Chim. 23, 452.

32) О нагрѣваніи соляныхъ растворовъ водянымъ паромъ при температурѣ 100° до температуры выше 100°. Прот. 1876 г., 9. 1876

33) О дѣйствіи окиси серебра на іодистый калій въ отсутствіи воды. Прот. 10.

34) Объ отношеніи числа частицъ въ единицѣ объема къ температурѣ плавленія элементовъ въ группѣ щелочныхъ металловъ, а также и къ твердости ихъ. Прот. 9. 1877

35) О растворимости окиси серебра въ водѣ. Прот. 13. 1878

36) О теплотѣ соединенія безводной окиси натрія съ первой частицею воды. Прот. 21.

37) О теплотѣ соединенія окиси натрія съ водой и кислородомъ. Прот. 5. 1789

38) Объ опредѣленіи удѣльнаго вѣса пара по способу Мейера. Прот. 10.

39) О дѣйствіи ангидрида угольной кислоты на безводную окись натрія. Прот. 18; Ж. XII, (2), 7.

40) Опредѣленіе теплоемкости водорода въ его сплавѣ съ палладіемъ. Ж. XI, 4; Прот.—Berl. Ber. XII, 686.—Bul. Soc. Chim. [2], 31, 1907.

41) Опредѣленіе теплоты гидратаціи безводной окиси натрія и объ отношеніи натрія къ ѣдкому натру и водорода и безводной окиси натрія. (Предвар. сообщ.). Ж. XI, 130.—Berl. Ber. XII. 856.

42) Разложеніе окиси натрія водородомъ и соединеніе окиси натрія съ углекислотой. Прот. Химич. Секціи VI Съѣзда русскихъ естествоиспыт. и врачей. Ж. XII, (2), 7. (1880).—Berl. Ber. XIII, 2391, (1880). Bull. Soc. Chim. (2). 34, 328, (1880).

43) О возможности взаимной связи посредствомъ одноатомныхъ элементовъ. Ж. XII, (2), 23, (1880). 1880

44) Объясненіе процесса одновременнаго осажденія нѣсколькихъ металловъ при употребленіи электродовъ, представляющихъ сплавъ. Прот. 1880 г.

45) Опытное изслѣдованіе дѣйствія угольнаго ангидрида на сѣрнистый кальцій въ присутствіи воды и объ искусственномъ полученіи сѣры изъ гипса. Прот. 1880.

1880 46) О добываніи сѣры изъ гипса. Отд. брошюра.

47) О соотношеніи между выдѣляющимся количествомъ теплоты и химическимъ сходствомъ при явленіяхъ взаимнаго вытѣсненія галоидовъ. Прот.

48) Опытныя изслѣдованія по вопросу о взаимномъ вытѣсненіи галоидовъ въ соляхъ и объ отношеніи этого явленія къ явленіямъ диссоціаціи. Прот. (1880), Ж. XIII, 44.

49) Динамическая сторона химическихъ явленій Ж. XII, I. Отдѣльная брошюра. Харьковъ. 1886 г.

1881 50) Къ вопросу о взаимномъ вытѣсненіи галоидовъ. Ж. XIII, 44. — Berl. Ber. XIV, II, 2052.

51) Объ окиси калія (предвар. сообщеніе) Ж. XIII, 391.—Berl. Ber. XIV, II, 2058.—Bull. Soc. Chim. [2], 37, 491.

52) О дѣйствіи металлическаго калія на ѣдкое кали. (предварит. сообщеніе). Прот. 1881, I.

53) О содержаніи цинка въ водѣ харьковскихъ домовыхъ водопроводовъ. Прот. 18.

54) О взаимномъ вытѣсненіи металловъ. Прот. 19.

55) О приготовленіи и нѣкоторыхъ свойствахъ безводной окиси калія. Прот. 22.

56) О дѣйствіи окиси углерода на безводную окись натрія. Прот. 38.

57) О новомъ приборѣ для анализа газовъ. Прот. 42.

58) Recherches sur la formation et les propriétés de l'oxyde de sodium anhydre. Mém. de l'Acad. de St.-Pétersb. VII s. T. XXX, 1—16; Ж. XV, 277.

1882 59) Дополненіе къ химической исторіи соединеній лития. Прот. 15.

60) О новомъ приборѣ для анализа газовъ. Прот.

61) Объ элементахъ. Прот. 32.

1883 62) Объ измѣненіи объема при образованіи металлическихъ окисей. Прот. 11.

63) Объ окисяхъ щелочныхъ металловъ. Прот. 22.

64) Къ вопросу о предѣлѣ вытѣсненія металловъ Ж. XV 56.—Berl. Ber. XVI. I. 775.—Bull. Soc. Chim. [2], 40, 71.

65) Изслѣдованіе образованія и свойствъ безводной окиси натрія. Ж. XV, 277. — Berl. Ber. XVI, II, 1854.

66) Объ окиси лития. Протоколы химич. секціи VII съѣзда русскихъ естествоиспыт. и врачей. Ж. XV, (2), 374. — Bull. Soc. Chim. [2], 41, 311.

67) Объ отношеніи температуры диссоціаціи къ теплотѣ образованія и относительному вѣсу соединенныхъ атомовъ. Ж. XV, (2) 383.—Bull. Soc. Chim. [2], 41, 317.

1884 68) О растворахъ вообще. Прот. 6.

69) Термохимическія изслѣдованія соединеній рубидія. Прот. 40.

1885 70) О положеніи металловъ рубидія. Прот. 4.

71) О вліяніи воды на явленіе окисленія и горѣнія. Прот. 75 и 80.

72) Объ аммоніи. Прот. 81.

1886 73) О вліяніи постороннихъ газовъ на взрывчатыя газовыя смѣси. Прот. 1.

74) Памяти Александра Михайловича Бутлерова. Прот. 15.

75) О Германіи — новомъ элементѣ, открытомъ Винклеромъ. (Рефератъ). Прот. 51.

76) О фторѣ въ свободномъ состояніи. (Рефератъ). Прот. 51.

1887 77) Объ измѣненіи объема при образованіи металлическихъ окисей. Ж. XIX, 57. — Berl. Ber. XX, III, 189. — Chem. Centralbl. 1887, 449.

78) Къ вопросу о теплотѣ замѣщенія однихъ элементовъ другими. Прот. 2.

79) Объ избирательномъ химическомъ сродствѣ. Прот. 12.— Ж. XX; 525 (1888).

80) О нѣкоторыхъ свойствахъ металлическаго рубидія. Прот. 15.

1888 81) О полученіи металическаго рубидія и о теплотѣ его окисленія и гидратаціи. Ж. XX. 363.—Berl. Ber. XXI, III, 424.

82) Recherches sur l'énergie de combinaison. Les oxydes de potassium et de lithium. Bull. de l'Acad. de St.-Pétersbourg, XXXII, 186—193. Mélanges phys. et chim. T. XII, 743—754. 1888

83) Etude sur l'énergie de combinaison du Rubidium, premier article, la préparation du métal. Bull. de l'Acad. de St.-Petersb. XXXIII (Nouvelle série 1), 117. — Mélanges phys. et chim. XIII, 25—26, 67. Ж. XX, 363. 1889

84) Sur l'énergie de l'oxydation du Rubidium (2-me article). Bull. de l'Acad. de St.-Pétersb. XXXIII (N, sér. 1), 173. — Mélanges phys. et chim. XIII, 67—69.

85) О теоріи диссоціаціи электролитовъ Арреніуса. Прот. Физ. Хим. Коммиссіи Имп. Общ. Любителей естествознанія и проч. 1889 г. 28 сен. Ж. XXI, (2), 175.

86) Съ А. Д. Чириковымъ. О возстановленіи кремнезема магніемъ съ образованіемъ кремнистаго магнія. Ж. XXI, 88.

87) О возстановленіи магніемъ окисей литія, натрія, калія. рубидія и цезія (по поводу ст. Винклера). Ж. XXII, 75. 1890

88) Нѣкоторыя физическія данныя о цезіи. Ж. XXI, 348; XXII. 364, XX, 348. (Mélang. XIII, 165, см. ниже).

89) Sur la réduction du césium. Bull. de l'Acad. de St.-Pétersb. XXXIV (N, sér. II), 169.— Mélanges phys. et. chim. XIII, 163—164.

90) Des propriétés physico-chimiques du césium et son hydrate. Bull. de l'Acad. de St.-Pétersb. XXXIV (N. sér. II), 171. — Mélanges phys. et. chim. XIII, 165—166.

91) Expériences sur l'influence de la vapeur d'eau et de différents gaz sur la combustion d'un mélange d'oxyde de carbone et d'hydrogène. Bull. de l'Acad. de St.-Pétersb. XXXIV, (N. sér. II), 175.—Mélanges phys. et chim. XIII, 169—171.

92) Основныя начала термохиміи. 4 лекціи. Москва.

93) Note sur la chaleur de combinaison du brome et de l'iode avec le magnésium. Bull. de l'Acad. de St.-Pétersb. XXXIV (N. sér. II), 291. Mélanges phys. et chem. XIII, 219—220. 1891

94) О теплотѣ раствореній безводныхъ бромистаго и іодистаго лития. Ж. XXIII. 261.

95) Détermination thermochimique de l'action du césium métallique et de son oxyde anhydre sur l'eau. Bull. de l'Acad. de St.-Pétersb. XXXV (N. sér. III) 541—544. Mélanges phys. et chim. XIII, 259—262. 1892

96) De l'action de l'hydrogène sur l'oxyde de césium anhydre. Bull. de l'Acad. de St.-Pétersb. XXXVI (N. sér. IV), 247—249.—Mélanges phys. et chim. XIII, 325—327. Ж. XXV, 433. 1893

97) De quelques propriétés physico-chimiques de sels haloides du césium. Bull. de l'Acad. de St.-Pétersb. XXXVI, (N. sér. IV), 197—199.—Mélanges phys. et chim. XIII. 321—323.

98) О дѣйствіи водорода на безводную окись цезія. Ж. XXV, 433.

99) Химическая энергія въ природѣ. Дневникъ IX Съѣзда русскихъ естествоиспыт. и врачей. 1894

100) Съ А. А. Щербачевымъ: О новомъ способѣ приготовленія щелочныхъ металловъ. Изв. Имп. Акад. Наукъ (V серія) Т. I, № 1, 61—63.

101) Объ одной изъ вѣроятныхъ причинъ возрастанія молекулярной электропроводности по мѣрѣ разжиженія соляныхъ растворовъ. Ж. XXVI, 65.

102) Памяти А. П. Эльтекова. Ж. XXVI, 385.

103) О значеніи атомныхъ и молекулярныхъ объемовъ жидкихъ и твердыхъ тѣлъ. Труды О. Ф. Х. наукъ при Харьк. Ун. 23.

104) съ А. А. Щербачевымъ: О новомъ способѣ приготовленія металлическаго цезія. Ж. XXVI. 145.

105) Физическая Химія и Русское Химическое Общество. Ж. XXVI, приложеніе стр. 16.

106) Памяти Пастера. Ж. XXVII. 436. 1895

107) О возстановленіи углекислоты при обыкновенной температурѣ. Ж. XXVII, 321.

1896 108) Объ измѣненіи объема при образованіи іодистаго серебра изъ элементовъ. Ж. XXVIII, 212. — Bull. Soc. Chim. 16, (3 ser.). 1498.

109) Опыты Клоэза относительно происхожденія нефти. Ж. XXVIII, 893.

110) Изслѣдованіе измѣненія объема при образованіи іодистаго серебра изъ элементовъ и удѣльный вѣсъ жидкаго іода. Изв. Имп. Акад. Наукъ, Т. IV, № 4, апрѣль.

1897 111) Объ окисяхъ и перекисяхъ щелочныхъ металловъ. Ж. XXIX, 74.

112) О непосредственномъ окисленіи металлическаго калія. Ж. XXIX, 143.

113) Памяти А. А. Щербачева. Ж. XXIX, 350.

1898 114) Прямое опредѣленіе теплотъ образованія галоидныхъ соединеній. Бромистый алюминій. Ж. XXX, 874.—Изв. Имп. Акад. Наукъ Т. X, № 1, 79.

115) Атмосфера земли во времени. Прот. засѣданій секц. химіи X Съѣзда русскихъ естествоиспыт. и врачей въ Кіевѣ. Ж. XXX, (2), 218.

1899 116) Памяти М. Д. Львова. Ж. XXXI, 395.

117) Опредѣленіе теплотъ соединеній галоидовъ съ металлами прямымъ путемъ. Ж. XXXI, 399.

118) О сплавленіи изоморфныхъ и неизоморфныхъ солей. Замѣчаніе по поводу сообщенія г. Курнакова. Ж. XXXI, 976.

1901 119) Исторія Химической Лабораторіи при Академіи Наукъ. Ломоносовскій сборникъ, Москва. 1901 г., стр. 33.

120) Воспоминанія химика о прожитомъ наукою въ XIX столѣтіи. Ж. XXX, 163.

1902 121) О физическихъ наукахъ. Прот. засѣд. секціи химіи XI Съѣзда естествоиспыт. и врачей въ Петербургѣ. Ж. XXXIV, (2), 16.

122) О періодической системѣ Д. И. Менделѣева по отношенію къ новымъ газамъ. Ж. XXXIV, 432.

123) О значеніи періодической системы Д. И. Менделѣева. Научн. Обозр. 1902, 11.

124) Къ вопросу о направленіи двойного обмѣна при сплавленіи солей. Труды О. Ф. Х. наукъ при Харьк. Ун. 1902, 17.

1903 125) О химической энергіи въ связи съ явленіями, представляемыми радіемъ. Ж. XXXV, 189.

126) О взаимномъ обмѣнѣ галоидныхъ солей въ расплавленномъ состояніи. Изв. Имп. Акад. Наукъ Т. XVIII, № 5, 183; Zeitschr. an. Ch. *40*, 355.

1904 127) Памяти В. В. Марковникова. Ж. *36*, 180.

128) Радій какъ посредникъ между настоящей вѣсомой энергіей и эфиромъ. Ж. *36*. 329.

1906 129) Памяти Ѳ. Ѳ. Бейльштейна. Ж. *38*, 1279.

1907 130) Значеніе періодической системы Д. И. Менделѣева. Ж. *41*, 33. (Труды I Менделѣевскаго Съѣзда).

131) Некрологъ Д. И. Менделѣева. Извѣстія Имп. Акад. Наукъ. (1907), 51.

132) Радій и химическая энергія элементовъ. ib. 176 (см. Ж. 40, 451. 1908).

1908 133) Рѣчи химика. 1862—1903. С.-Пб.

1909 134) Попытка объясненія свойствъ радія. Извѣстія Имп. Акад. Наукъ (1909). 879.

1911 135) Я. Г. Вантъ-Гоффъ. Некрологъ. ib. VI sér. 295 (1911).

Извѣстія Императорской Академіи Наукъ. — 1912.
(Bulletin de l'Académie Impériale des Sciences de St.-Pétersbourg).

О газовомъ обмѣнѣ земной коры[1]).

В. И. Вернадскаго.

(Доложено въ засѣданіи Физико-Математическаго Отдѣленія 18 января 1912 г.)

1.

На каждомъ шагу, во всѣхъ окружающихъ насъ явленіяхъ на земной поверхности мы сталкиваемся съ исключительной важностію природныхъ газовъ, обусловливающихъ и химическіе, и физическіе процессы земной коры.

Между тѣмъ едва ли есть еще область какихъ-нибудь другихъ равнозначныхъ явленій, которая бы такъ мало обращала на себя вниманія, вызывала бы такъ мало систематической, упорной работы.

При изученіи природныхъ газовъ мы имѣемъ дѣло: 1) съ ихъ морфологіей, т. е. съ формами нахожденія ихъ въ земной корѣ, 2) съ ихъ химическимъ составомъ, 3) съ ихъ исторіей въ пространствѣ и времени.

Морфологически мы должны выдѣлить двѣ большія ихъ группы: 1) газы въ свободномъ состояніи и 2) жидкіе и твердые растворы газовъ.

Свободные газы довольно рѣзко различаются по формамъ своего нахожденія въ земной корѣ. Часть ихъ входитъ въ газообразную оболочку земли, въ *атмосферу*.

Другая заполняетъ полости земной коры, находящіяся внѣ прямаго общенія съ атмосферой. Эти полости, всегда мелкія, нерѣдко микроскопическія, заполняютъ и переполняютъ незамѣтнымъ для насъ образомъ твердыя породы, какъ массивныя, такъ и осадочныя. Назовемъ эту форму *газовыми*

1) Сообщено на II-мъ Менделѣевскомъ Съѣздѣ въ С.-Петербургѣ 22 декабря 1911 года. Литературныя указанія см. В. Вернадскій. Опыт описательной минералогіи. I. С.-Пб. 1912. стр. 589 сл.

скопленіями, а въ случаяхъ микроскопически мелкихъ включеній, подчиняющихся законамъ окклюзіи газовъ, — *газовыми сгущеніями*.

Наконецъ, газы могутъ выходить изъ земныхъ глубинъ подъ давленіемъ въ видѣ газовыхъ *струй* или *вихрей*.

Однако эти три типа не охватываютъ всѣхъ выдѣленій свободныхъ газовъ: газы нерѣдко выдѣляются въ видѣ ничтожныхъ паровъ, быстро исчезающихъ и переходящихъ въ другія тѣла или растворяющихся въ жидкостяхъ, входящихъ въ атмосферу, въ газовыя струи или скопленія; назовемъ ихъ *газовыми испареніями*.

2.

Изъ этихъ формъ газовыхъ нахожденій наиболѣе привлекала къ себѣ вниманіе изслѣдователей *атмосфера*. Однако, количественно она далеко не является господствующей формой нахожденія газовъ земной коры. Количество азота и кислорода, растворенныхъ въ океанахъ, вѣроятно равно или очень немногимъ отличается по вѣсу отъ того количества этихъ газовъ, которые сосредоточены въ атмосферѣ. Углекислота океановъ, по Крогу, въ 30 разъ по крайней мѣрѣ превышаетъ по вѣсу углекислоту воздуха. Газы, находящіеся въ газовыхъ скопленіяхъ и газовыхъ сгущеніяхъ въ твердыхъ породахъ или образующіе твердые растворы несомнѣнно во много разъ превышаютъ по вѣсу всю атмосферу. Количество, напр., CO_2 въ массивныхъ породахъ, по Ласпейресу, разъ въ 5, если не больше, превышаетъ количество CO_2 воздуха. Количество азота должно быть еще больше, судя по тѣмъ его массамъ, которыя выдѣляются въ газовыхъ струяхъ, источникахъ, вулканическихъ изверженіяхъ. Только количество кислорода можетъ быть въ главной своей массѣ сосредоточено въ атмосферѣ и въ растворѣ въ водѣ океановъ. Къ сожалѣнію, за недостаткомъ точныхъ измѣреній мы здѣсь лишены возможности идти дальше этихъ общихъ заключеній.

Земная атмосфера является наибольшимъ скопленіемъ газовъ, непосредственно доступнымъ нашему изученію, и съ этой точки зрѣнія она ставитъ передъ нами любопытнѣйшія задачи, тѣсно связанныя съ основными представленіями о строеніи матеріи. Какъ мы знаемъ, составъ окружающей насъ атмосферы является почти постояннымъ въ предѣлахъ точности нашихъ измѣреній. Выражая этотъ выводъ другими словами, мы можемъ сказать, что химическія реакціи, выдѣляющія въ атмосферу ея составныя части, имѣютъ характеръ замкнутыхъ круговыхъ процессовъ. На этомъ я остановлюсь ниже, на конкретныхъ примѣрахъ.

Однако, такое постоянство состава отвѣчаетъ лишь низшимъ слоямъ

атмосферы. Свойства верхнихъ слоевъ иныя, и мы можемъ предвидѣть ихъ теоретически. Кинетическая теорія газовъ, которая цѣликомъ приложима къ объясненію природныхъ газовыхъ явленій, указываетъ намъ на своеобразныя измѣненія состава атмосферы, связанныя съ тѣмъ явленіемъ, что атмосфера представляетъ огромное, по существу ничѣмъ неограниченное, свободное скопленіе химически различныхъ газовъ.

Во-первыхъ, свойства верхней газовой оболочки земной атмосферы совершенно измѣнены благодаря ея разрѣженію. Разрѣженный холодный газъ, который уже на 100 километрахъ отъ земной поверхности едва ли заключаетъ болѣе одной молекулы въ кубическомъ метрѣ, пріобрѣтаетъ новыя свойства, рѣзко отличающія его отъ обычнаго для насъ газоваго вещества. По своимъ свойствамъ эти разрѣженныя газовыя пространства во многомъ напоминаютъ среду нашихъ безвоздушныхъ трубокъ. Повидимому, слой такой разрѣженной матеріи, слѣдующій за суточнымъ движеніемъ земли, совершенно незамѣтно переходитъ въ независимую отъ земли среду междупланетнаго пространства. И весьма возможно, что какъ газовая атмосфера нашей земли, такъ и атмосферы другихъ планетъ находятся между собою въ извѣстномъ матеріальномъ равновѣсіи и соприкосновеніи. Недавно умершій ирландскій ученый Джонстонъ Стонэй болѣе 40 лѣтъ тому назадъ указалъ на одно слѣдствіе кинетической теоріи газовъ, которое должно имѣть мѣсто въ этихъ областяхъ. Отдѣльныя частицы легкихъ газовъ — водорода или гелія — могутъ достигать въ нихъ такой скорости движенія, которая дѣлаетъ ихъ независимыми отъ земного притяженія. Этимъ путемъ отдѣльныя мельчайшія частицы могутъ непрерывно уходить изъ земли въ небесное пространство. Въ данный моментъ намъ представляется это особенно важнымъ по отношенію къ гелію, такъ какъ для него есть всѣ данныя предполагать постоянное возникновеніе его на земной поверхности разрушеніемъ тяжелыхъ элементовъ. Въ теченіе безконечнаго ряда вѣковъ процессъ, идущій въ высокихъ частяхъ атмосферы, можетъ пріобрѣсти для земли трагическое значеніе, ибо этимъ путемъ уходитъ въ небесныя пространства строящее нашу планету вещество.

Нельзя, однако, отрицать, что въ свою очередь на этихъ же пограничныхъ высотахъ постоянно улавливаются земнымъ тяготѣніемъ другіе мелкіе атомы странники, ушедшіе изъ другихъ меньшихъ небесныхъ свѣтилъ. Какъ вездѣ въ земныхъ процессахъ, можетъ быть и здѣсь установилось въ этомъ отношеніи извѣстное равновѣсіе, по крайней мѣрѣ на нѣкоторое время.

Но и тѣ части атмосферы, которыя остаются связанными съ земной корой, должны химически мѣняться. Въ тѣсной связи съ атомнымъ вѣсомъ

составляющихъ ея частицъ, съ быстротой ихъ движенія, ихъ диффузіи въ пространствѣ, атмосфера должна химически разслаиваться. Эта мысль, которая мелькала у ученыхъ начала XIX вѣка, на нашихъ глазахъ пріобрѣтаетъ реальное значеніе. Послѣ открытія Тейссеранъ де Боромъ и Асманномъ слоя воздуха съ постоянной температурой, цѣлый рядъ фактовъ заставляетъ склоняться къ мнѣнію, что выше 11—12 километровъ въ нашихъ широтахъ лежитъ непринимающій участія въ движеніяхъ нашей атмосферы — тропосферы — слой довольно постоянной температуры, мѣняющій свой составъ въ связи съ закономъ Генри-Дальтона. Наблюденія и теоретическія исчисленія Дьюара, Гемфрейса, Джинса, Вегенера указываютъ, что въ высокихъ слояхъ — выше 70 километровъ — атмосфера состоитъ главнымъ образомъ изъ водорода и можетъ быть при дальнѣйшемъ удаленіи отъ земной поверхности она замѣняется—на высотѣ около 200 километровъ—какимъ-нибудь другимъ неизвѣстнымъ газомъ, на существованіе которыхъ указываетъ намъ спектральное изслѣдованіе газообразныхъ небесныхъ свѣтилъ. Такимъ образомъ разрѣженная и тѣмъ измѣненная атмосфера на высотѣ 80—100 километровъ и по химическому составу отлична отъ обычнаго намъ воздуха. Но она генетически тѣсно съ нимъ связана, ибо ея химическое разслоеніе является простымъ слѣдствіемъ газообразнаго состоянія.

Какъ указано выше, значительно большее количество газовъ въ земной корѣ сосредоточено не въ атмосферѣ, а заключено въ порахъ и пустотахъ твердыхъ породъ. Всѣ осадочныя и обломочныя породы пронизаны газами, но газы, повидимому, проникаютъ и такія породы, которыя кажутся намъ на видъ для нихъ непроницаемыми.

Явленія, которыя здѣсь имѣютъ мѣсто, разнороднаго характера. Съ одной стороны, мы имѣемъ здѣсь дѣло съ обычными чисто механическими *скопленіями* газовъ въ пустыхъ пространствахъ, хотя бы и мелкихъ. Почти сто лѣтъ тому назадъ были уже найдены Брюстеромъ и изучены Дэви такія микроскопическія газовыя выдѣленія въ порахъ минераловъ и горныхъ породъ. Эти, механически уединенныя отъ атмосферы, скопленія газовъ химически рѣзко отличаются отъ газовъ атмосферы: въ нихъ нѣтъ кислорода, господствуютъ N, CO_2, углеводороды и т. д. Никогда не встрѣчались въ земной корѣ большія скопленія газовъ, полости, ими заполненныя, не связанныя съ атмосферой. Это все мелкія, едва ли достигающія въ немногихъ случаяхъ кубическихъ метровъ, газовыя поры. Онѣ имѣютъ значеніе своимъ количествомъ, такъ какъ рѣдокъ минералъ, гдѣ бы ихъ не было; нѣтъ породы, отъ нихъ свободной.

При все меньшемъ ихъ размѣрѣ мы имѣемъ совершенно незамѣтный

переходъ отъ такихъ газовыхъ полостей къ газовымъ растворамъ и окклюзіямъ.

Но все же мы должны отдѣлить отъ этихъ скопленій *газовыя окклюзіи, сгущенія*; въ нихъ газы тоже находятся въ порахъ и пустотахъ, но удерживаются не замкнутыми стѣнками поръ, а поверхностными силами, подчиняются мало изученной способности твердыхъ и жидкихъ тѣлъ удерживать газы въ связанномъ состояніи, особенно рѣзко въ пористыхъ и рыхлыхъ массахъ, вопреки обычнымъ газовымъ законамъ. Такіе газы сгущаются на поверхности порошкообразнаго тѣла, хотя бы оно свободно охватывалось атмосферой. Мелкія поры, находящіяся въ общеніи съ атмосферой, не отдаютъ въ нее газы и почти не имѣютъ съ ней обмѣна, если только давленіе газовъ въ нихъ не много выше атмосфернаго. Огромное количество газовъ сосредоточено въ такихъ порахъ и пустотахъ, сгущено на поверхности твердаго вещества. Можно сказать, что ими пропитаны всѣ осадочныя породы земной коры, рыхлые вулканическіе туфы, значительная часть породъ метаморфическихъ и нѣкоторыя массивныя. Окклюзія газовъ увеличивается, когда поры содержатъ жидкости — воду или нефть. Ея законы различны для разныхъ газовъ и для разныхъ температуръ. Къ сожалѣнію, сложныя равновѣсія, здѣсь существующія, совсѣмъ почти не изучены, такъ какъ здѣсь мы имѣемъ дѣло съ той областью химическихъ равновѣсій, гдѣ могущественную роль играютъ мало изученныя молекулярныя поверхностныя силы твердыхъ и жидкихъ тѣлъ. Отъ газовыхъ сгущеній мы имѣемъ также всѣ переходы въ газовые твердые растворы[1]).

Въ природѣ газовыя сгущенія играютъ огромную роль, и газы, собранные въ атмосферѣ, являются по сравненію съ ними ничтожнымъ придаткомъ. Для того, чтобы имѣть понятіе о ихъ количествѣ, достаточно, напр., вспомнить, что въ области Сѣверо-Американскихъ газовыхъ областей путемъ буренія десятки лѣтъ берутъ колоссальныя количества газовъ изъ такихъ сгущеній. Въ годъ здѣсь добывается болѣе 400 милліоновъ кубическихъ футовъ газа!

Проявленіемъ существованія въ природѣ газовыхъ скопленій и газовыхъ сгущеній служитъ для насъ четвертый морфологическій типъ газовыхъ образованій земной коры — типъ *газовыхъ струй или вихрей*. Подъ

---

1) Частнымъ проявленіемъ газовыхъ сгущеній являются *газовыя пѣнистыя структуры*, точно также въ своемъ общеніи съ атмосферой стѣсненныя проявленіемъ молекулярныхъ свойствъ жидкостей. Пѣнистыя структуры, наблюдаемыя въ природныхъ жидкостяхъ, — въ водѣ, нефти, магмѣ, — повидимому только въ магмѣ временами играютъ крупную роль въ исторіи земной коры.

этимъ именемъ надо понимать выдѣленія свободныхъ газовъ, идущія подъ давленіемъ, изъ земныхъ глубинъ. Съ морфологической точки зрѣнія, принимая во вниманіе исходныя области земной коры, которыя даютъ начало газовымъ струямъ, ихъ можно раздѣлить на 3 группы: струи *вулканическія*, *тектоническія* и *поверхностныя*. *Вулканическія* струи являются результатомъ химическихъ реакцій, идущихъ при высокой температурѣ; очень вѣроятно, что онѣ связаны съ взрывами, которые происходятъ при нагрѣваніи различныхъ породъ до опредѣленной температуры взрыва. Вулканическія струи дѣйствуютъ пароксизмами; онѣ тѣснѣйшимъ образомъ связаны съ вулканическими изверженіями; но иногда онѣ идутъ еще долго спустя, десятки тысячъ лѣтъ, послѣ окончанія изверженій. Въ области третичныхъ вулкановъ Италіи, Оверни, Германіи еще до сихъ поръ продолжаются мѣстами выдѣленія струй углекислоты, какъ отдаленные отголоски изверженій третичной эпохи, т. е. происходившихъ раньше образованія человѣка. Количество очаговъ вулканическихъ газовыхъ струй равнозначно съ количествомъ вулкановъ; въ настоящій моментъ въ земной корѣ оно не менѣе 450 (415 по Меркалли). Въ каждомъ очагѣ мы наблюдаемъ десятки и сотни струй. Нѣтъ ни одного геологическаго періода въ исторіи земли, когда бы эта сторона земной жизни совершенно замирала, но были эпохи, когда она проявлялась болѣе и менѣе рѣзко. Количество газовыхъ продуктовъ такихъ струй подвержено сильнымъ колебаніямъ, но въ общемъ оно въ сотни разъ превышаетъ по объему твердые и рыхлые продукты вулканическаго изверженія и соизмѣримо съ ними по вѣсу. Газы составляютъ самую характерную активную силу вулкана, обусловливающую всѣ его морфологическія проявленія.

Тектоническія газовыя струи связаны съ областями земной коры съ нарушеннымъ напластованіемъ; онѣ сосредоточены главнымъ образомъ въ областяхъ, гдѣ процессъ дробленія земной коры продолжается: въ этомъ легко убѣдиться, если нанести на карту области ихъ распространенія. Газы, которые выходятъ въ такихъ струяхъ, вовсе не являются газами, образовавшимися на мѣстѣ или вблизи мѣста выхода струи. Въ этомъ состоитъ ихъ рѣзкое морфологическое отличіе отъ вулканическихъ газовыхъ струй. Въ тектоническихъ струяхъ выходятъ газы, собравшіеся въ данномъ участкѣ коры подъ вліяніемъ постоянно идущихъ въ земной корѣ измѣненій давленія. Онѣ нерѣдко пришли сюда издалека и часто разнаго происхожденія. Мѣста земной коры, въ которыя подъ вліяніемъ измѣненія давленія отовсюду въ теченіе тысячелѣтій собираются различные газы, можно назвать *газовыми областями*. Въ нихъ сосредоточиваются газовыя скопленія и газовыя сгу-

щенія и лишь иногда онѣ проявляются въ видѣ газовыхъ струй. Постепенно, въ теченіи вѣковъ давленіе газовъ этихъ областей, ихъ упругость все болѣе и болѣе увеличивается. При какихъ-нибудь случайностяхъ происходитъ взрывъ, иногда временный — и тогда газовая струя быстро прекращается послѣ выхода накопленныхъ газовъ, — иногда довольно длительный, иногда періодически повторяющійся.

Временный типъ представляютъ *діатремы*, на которыхъ я не буду здѣсь останавливаться.

Типъ періодически повторяющихся газовыхъ струй представляютъ *грязевыя сопки*. Грязевыя сопки даютъ струи временами; обычно онѣ связаны съ выдѣленіями газовыхъ источниковъ. Такимъ образомъ, хотя медленно, газъ всегда въ нихъ выдѣляется. Количество газовыхъ сопокъ не подвергалось исчисленію. По моимъ предварительнымъ подсчетамъ количество ихъ очаговъ достигаетъ нѣсколькихъ сотъ и вѣроятно превыситъ количество дѣйствующихъ вулкановъ. Извѣстны огромныя области сопочныхъ отложеній, гдѣ газы уже перестали выдѣляться.

Наконецъ, третій типъ тектоническихъ газовыхъ струй представляютъ *струи постоянныя*. Онѣ очень распространены въ природѣ и никѣмъ не исчислены. Но о ихъ значеніи мы можемъ имѣть представленіе по нѣкоторымъ цифрамъ, которыя получены для искусственныхъ струй, созданныхъ буреніемъ въ газовыхъ областяхъ. Такихъ струй въ Сѣверо-Американскихъ Соединенныхъ Штатахъ въ 1908 году было въ дѣйствіи болѣе 18000. Безъ истощенія и уменьшенія газа нѣкоторыя изъ нихъ длятся десятки лѣтъ. Количество выдѣляемаго газа различно, но доходитъ для отдѣльной струи до 83000 кубическихъ метровъ въ сутки. Газъ выходитъ подъ давленіемъ въ нѣсколько атмосферъ, съ несомнѣнностью до 25 атмосферъ; даются числа и бóльшія.

Отдѣльно должны быть поставлены *поверхностныя газовыя струи*, происходящія благодаря химическимъ реакціямъ коры вывѣтриванія, — наименѣе изученный и во многомъ загадочный типъ газовыхъ образованій. Нерѣдко при объясненіи газовыхъ струй, получающихся при буреніи артезіанскихъ или нефтяныхъ скважинъ, прибѣгаютъ къ этому типу объясненія скопленія газовъ. Однако, нельзя не отмѣтить, что мы имѣемъ въ этомъ объясненіи дѣло съ гипотезой, близость которой къ фактамъ весьма сомнительна. Несомнѣнные случаи этого типа — напримѣръ, газы каменноугольныхъ копей, — количественно никогда не могутъ быть сравниваемы съ тектоническими газовыми струями. Однако извѣстны богатыя водородныя струи, связанныя съ поверхностными слоями земной коры, съ отложеніями

солей калія. Но для нихъ какъ разъ приходится искать необычнаго объясненія — въ радіоактивныхъ свойствахъ калія.

Послѣдній типъ скопленій свободныхъ газовъ — *газовыя испаренія* — является типомъ незамѣтнымъ: но можетъ быть какъ разъ его роль въ химіи земной коры самая бо́льшая. Мы видимъ эту незамѣтную форму газовыхъ выдѣленій въ дыханіи организмовъ, въ испареніи воды и другихъ жидкостей. Медленные процессы разложенія минераловъ постоянно сопровождаются выдѣленіемъ газовыхъ компонентовъ. Наблюдая результаты этихъ процессовъ въ природѣ — созданіе коры вывѣтриванія и коры метаморфизма, — мы можемъ мысленно возсоздать всю ихъ грандіозность. Но непосредственно наблюдать эти газовыя испаренія мы не можемъ. Выдѣляющіеся газы или сейчасъ входятъ въ новыя соединенія, или растворяются въ природныхъ жидкостяхъ. Очень вѣроятно, что газовыя испаренія, связанныя съ процессами измѣненія минераловъ, являются исходнымъ источникомъ газовыхъ скопленій и сгущеній, собираются въ газовыхъ областяхъ, и ихъ проявленіемъ главнымъ образомъ служатъ тектоническія газовыя струи.

3.

Эти типы свободныхъ газовыхъ выдѣленій земной коры отнюдь не охватываютъ всѣхъ газовъ нашей планеты. Вѣроятно гораздо большая ихъ часть сосредоточена въ *твердыхъ и жидкихъ растворахъ*. Характеръ газовыхъ растворовъ во многомъ отличенъ отъ того, что мы наблюдаемъ для растворовъ жидкости или твердыхъ тѣлъ въ жидкостяхъ или въ твердыхъ тѣлахъ. Какъ уже указано, между газовымъ растворомъ въ твердыхъ тѣлахъ и окклюзіей въ немъ газовъ — газовыми сгущеніями — есть всѣ переходы. Повидимому, мы имѣемъ огромную область аналогичныхъ явленій въ природѣ; изъ металлическихъ природныхъ соединеній и силикатовыхъ породъ при нагрѣваніи ихъ въ безвоздушномъ пространствѣ, иногда даже при простомъ истираніи, выдѣляются газы. Граммъ породы даетъ иногда десятки кубическихъ сантиметровъ газа. Однако, толкованіе этихъ опытовъ, въ послѣднее время предпринятыхъ Институтомъ Карнеги въ Америкѣ, дающемъ возможность научно работать въ условіяхъ, недоступныхъ для насъ, русскихъ ученыхъ, очень затруднительно. Не исключена возможность образованія большей части этихъ газовъ во время опыта, благодаря выдѣленію газообразныхъ продуктовъ при разрушеніи соединеній, разлагающихся на газообразные компоненты при температурѣ опыта, или благодаря кипѣнію и испаренію находившихся въ твердой породѣ готовыхъ соединеній. Какъ извѣстно, этимъ путемъ Бренъ объясняетъ процессъ вулканическихъ изверженій.

Однако, нельзя отрицать, что эти объясненія тоже возбуждаютъ сомнѣнія, ибо одновременно съ газами, которые могутъ образоваться разложеніемъ химическихъ соединеній, выдѣляются при тѣхъ же условіяхъ газы, какъ гелій и благородные газы, которые химическихъ соединеній не даютъ.

Какъ бы то ни было, вся литосфера является или вмѣстилищемъ такихъ газовъ, или можетъ легко давать газовые компоненты въ колоссальныхъ количествахъ при обычныхъ на землѣ условіяхъ.

Точно также переполнены газами и природныя жидкости. Принимая во вниманіе жидкую магму, можетъ быть окажется, что и количественно въ нихъ газовъ не меньше, чѣмъ въ твердыхъ породахъ литосферы.

Количество газовъ, растворенныхъ въ *океанѣ*, огромно и соизмѣримо по вѣсу съ атмосферой. Эти газы находятся въ тѣснѣйшей связи съ атмосферой и какъ бы составляютъ ея продолженіе. Въ общемъ для газовъ океановъ характерно, что ихъ количество въ нижнихъ слояхъ не зависитъ отъ давленія верхнихъ слоевъ, а отвѣчаетъ давленію на поверхности, т. е. газы получаются океанами сверху. Я не буду касаться больше газоваго обмѣна океановъ въ виду тѣсной связи его съ атмосферой; точно также въ полной зависимости отъ атмосферы — и въ связи съ біосферой — находятся газы озеръ, прудовъ, рѣкъ. Въ дѣйствительности, *съ точки зрѣнія газоваго режима, гидросфера является простымъ придаткомъ земной атмосферы.*

Гораздо большее значеніе въ этомъ режимѣ имѣютъ *источники*, которые несомнѣнно приносятъ часть газовъ изъ земныхъ глубинъ и въ этомъ отношеніи играютъ ту же роль, какую играютъ газовыя струи. Въ источникахъ мы имѣемъ явленія, во многомъ аналогичныя газовымъ струямъ. И здѣсь мы наблюдаемъ *источники вулканическаго характера*, тѣсно связанные съ химическими реакціями, идущими при высокой температурѣ: гейзеры, соффіони и т. п. представляютъ характерные примѣры этого типа. Другимъ типомъ являются источники *поверхностнаго характера* и, наконецъ, источники *тектоническіе*. Для насъ наибольшій интересъ имѣютъ сейчасъ образованія этого послѣдняго рода, такъ какъ именно они связаны съ приносомъ газовъ изъ нѣдръ земли на земную поверхность. Огромное количество источниковъ горячихъ, съ такъ называемой ювенильной водой, относится къ источникамъ тектоническимъ. Можно даже выдѣлить здѣсь по отношенію къ режиму газовъ тѣ же типы тектоническихъ источниковъ, какіе мы нашли въ газовыхъ струяхъ: временные, быстро изсякающіе газами, періодическіе, болѣе и менѣе богатые газами, и постоянные. Но я не буду останавливаться на этихъ частностяхъ классификаціи.

Газовые источники нерѣдко выдѣляютъ газы при выходѣ на земную

поверхность въ свободномъ состояніи, такъ какъ они насыщены газами при большихъ давленіяхъ въ мѣстахъ своего начала; поэтому такіе источники какъ бы даютъ переходы въ газовыя струи.

Однако, было бы ошибочнымъ соединять ихъ въ одинъ классъ съ газовыми струями, такъ какъ такіе газовые источники имѣютъ въ растворѣ составъ газовъ, отличный отъ состава газовъ атмосферы, и вслѣдствіе этого они, въ отличіе отъ газовыхъ струй, *жадно поглащаютъ газы атмосферы въ мѣстахъ своего выхода*, *образуя какъ бы вихри входящаго въ нихъ воздуха*. Главнымъ образомъ это относится къ кислороду, такъ какъ газовые источники обыкновенно лишены кислорода. Лишенная кислорода вода немедленно захватываетъ его въ воздухѣ. Но то же самое имѣетъ мѣсто нерѣдко по отношенію къ азоту или углекислотѣ.

4.

Отъ морфологіи природныхъ газовъ перейдемъ къ ихъ *химическому составу*.

По составу природные газы распадаются на три большихъ группы: 1) газы земной поверхности, 2) газы, связанные съ высокой температурой, 3) газы, проникающіе земную кору.

Мы оставимъ въ сторонѣ первую изъ нихъ, связанную исключительно съ поверхностными испареніями, поверхностными струями и нижними слоями атмосферы, такъ какъ эти газы не играютъ никакой особой роли въ исторіи земной коры. Помимо обычныхъ газовъ атмосферы, это будутъ разнообразные продукты человѣческой техники или жизнедѣятельности организмовъ, запахи животныхъ и растительныхъ организмовъ, летучіе продукты сложныхъ процессовъ въ городахъ, фабрикахъ, заводахъ и т. д.

Другую группу составляютъ газы, образующіеся при высокой температурѣ, — въ *вулканическихъ* процессахъ: газы вулкановъ, газовыя испаренія лавъ, вулканическихъ газовыхъ струй. Мы должны допустить аналогичные процессы въ глубокихъ частяхъ земной коры, въ области породъ плутоническихъ.

Составъ этихъ летучихъ газовыхъ выдѣленій мѣняется при разныхъ температурахъ и извѣстенъ намъ въ очень слабой степени. Несомнѣнно мы имѣемъ здѣсь дѣло съ многими десятками — если даже не сотнями — химическихъ соединеній, такъ какъ въ твердыхъ продуктахъ вулкановъ, въ образовавшихся изъ нихъ возгонахъ, намъ извѣстно въ настоящее время болѣе 40 химическихъ элементовъ. Едва ли при относительно невысокой температурѣ вулканическихъ взрывовъ, въ сложной, переполненной разнообразными хи-

мическими элементами средѣ, мы имѣемъ всѣ эти элементы въ свободномъ состояніи. Несомнѣнно, нѣкоторые изъ нихъ такъ находятся — He, H, N, Ar, O, S, Se, Cl, Te...; но другіе являются въ видѣ различныхъ хлористыхъ (напр., Fe, Cu, Pb, K, Na, Am...), фтористыхъ (Ca, Am, Si...), сѣрнистыхъ (H, As, Sb...), кислородныхъ (C, S, H, B...), азотистыхъ (Fe, Ti, H...), углеродистыхъ (H, O..) тѣлъ. Огромное большинство этихъ газовъ не можетъ сохраняться въ газообразномъ состояніи при температурныхъ условіяхъ земной поверхности и земной коры. Они быстро сгущаются. Есть, однако, такіе, которые остаются въ газообразномъ состояніи и по охлажденіи и могутъ, путемъ вулканическихъ процессовъ, попадать въ атмосферу или собираться въ газовыхъ областяхъ. Таковы H, He, O, N, Ar, Cl, HCl, SiF_4, HF, H_2S, CO, CO_2, SO_2, SO_3, H_2O, CSO, CH_4, $C_n H_m$... Лишь часть ихъ сохраняется въ концѣ концовъ въ газообразномъ состояніи: большая часть переходитъ въ новые, твердые или жидкіе продукты.

Гораздо важнѣе съ точки зрѣнія газоваго обмѣна земной коры тѣ газы, которые находятся въ газообразномъ состояніи въ термодинамическихъ условіяхъ земной коры, проникаютъ ее всю. Они проявляются намъ въ атмосферѣ, тектоническихъ газовыхъ струяхъ и тектоническихъ источникахъ. Съ ихъ помощью окклюдированные газы газовыхъ областей попадаютъ въ атмосферу.

Газы этого, третьяго химическаго типа могутъ быть сведены на двѣ большія группы химически различныхъ природныхъ газовъ: 1) газы атмосферы и 2) газы тектоническихъ газовыхъ струй и газовыхъ источниковъ.

Теоретически, въ атмосферѣ должны были бы находиться *всѣ* газообразныя тѣла, которыя попадаютъ на земную поверхность и на ней могутъ существовать въ газообразномъ состояніи. Однако, нѣкоторыя изъ нихъ очень быстро измѣняются въ атмосферѣ, не сохраняются въ ней — переходятъ въ другія соединенія или, какъ гелій, — куда то изъ нея уходятъ.

Въ атмосферѣ, считая и ничтожныя, но *постоянно* въ ней находящіяся составныя части, мы наблюдаемъ слѣдующіе газы:

N, O, Ar, H_2O, CO_2, Kr, Xe, Ne, He, H, окислы азота,
можетъ быть NH_3, C_nH_m, (CH_4?), CSO.

Газы газовыхъ струй тектоническаго характера и аналогичныхъ имъ газовыхъ источниковъ нѣсколько болѣе разнообразны:

N, O, Ar, H_2O, CO_2, Kr, Xe, Ne, He, H, CO_2, CO, H_2S, CH_4, C_2H_4, C_nH_{2n} — въ меньшемъ количествѣ, но въ нихъ наблюдаются NH_3, CSO, B_2O_3 (?), можетъ быть также PH_3, SO_2. Между этими двумя группами газовъ гораздо болѣе важна разница количественная, чѣмъ качественная.

Въ атмосферѣ только первые пять газовъ наблюдаются въ относительно значительныхъ количествахъ; въ ней всегда преобладаетъ N, составляющій, какъ извѣстно, почти $^3/_4$ по вѣсу атмосферы, кислородъ даетъ около 23%. Ar около 1.1, водяной паръ въ самыхъ влажныхъ мѣстностяхъ до 2%, CO_2 до 0·03%. Количества всѣхъ остальныхъ исчисляются въ десятитысячныхъ, стотысячныхъ и меньшихъ доляхъ процента. Только благодаря точности химическаго анализа можемъ мы знать кое-что объ этихъ ничтожныхъ примѣсяхъ. Можно сказать, что мы имѣемъ на землѣ *азотную* или пожалуй *азотнокислородную* атмосферу.

Совершенно инымъ представляется намъ составъ тектоническихъ газовыхъ струй и газовыхъ источниковъ. Ихъ можно подраздѣлить на классы въ зависимости отъ господствующихъ газовъ. До сихъ поръ наблюдались слѣдующіе классы газовыхъ струй: 1) *Азотныя газовыя струи*, въ которыхъ господствуетъ азотъ, 2) *Углекислыя газовыя струи* съ преобладаніемъ CO_2, 3) *Метановыя газовыя струи* съ преобладаніемъ CH_4 и 4) *Водородныя газовыя струи*, кажется наиболѣе рѣдкія, съ преобладаніемъ H_2. Кажется мы должны допустить, что въ болѣе глубокихъ слояхъ земной коры существуютъ еще газовыя струи 5-го типа—*Водяныя газовыя струи* съ преобладаніемъ H_2O, которыя на земной поверхности превращаются въ нѣкоторые типы горячихъ источниковъ, богатыхъ газами и бѣдныхъ растворенными тѣлами.

Но, оставляя ихъ въ сторонѣ и обращаясь только къ несомнѣнно наблюдавшимся четыремъ типамъ, нельзя не обратить вниманія на одну, чрезвычайно характерную ихъ особенность. Въ тѣхъ случаяхъ, когда анализъ дѣлается достаточно точно и осторожно, въ огромномъ большинствѣ случаевъ — если не всегда — мы имѣемъ въ нихъ дѣло съ преобладаніемъ одного какого-нибудь газа надъ остальными. Получается впечатлѣніе, какъ будто бы газы газовыхъ струй уже въ земной корѣ перегнаны. Можно сдѣлать два предположенія о причинѣ этого страннаго явленія, связаннаго, очевидно, съ характеромъ газовыхъ сгущеній тѣхъ областей земной коры, откуда достигаютъ къ намъ газовыя струи.

Во-первыхъ можетъ быть газы достигаютъ къ нимъ *издалека* и такимъ образомъ дѣйствительно группируются въ участкахъ разнаго химическаго состава, въ химически различныхъ газовыхъ областяхъ въ зависимости отъ своего молекулярнаго вѣса. Во-вторыхъ возможно, что они являются компонентами разныхъ химическихъ процессовъ или одного химическаго процесса, дающаго во времени разные газовые компоненты.

Рѣшить, съ какими изъ этихъ объясненій мы имѣемъ дѣло, сейчасъ

нельзя, но все же нельзя не указать еще на одну особенность, скорѣе склоняющую чашку вѣсовъ къ химическому объясненію. Мы имѣемъ различныя газовыя струи рядомъ въ одной мѣстности, иногда даже въ одной глубинѣ. Напр., недавно въ Самарской губ., вблизи метановыхъ газовыхъ струй встрѣтились струи углекислоты, если вѣрны предварительныя указанія состава этихъ газовыхъ струй. Аналогичныя явленія извѣстны въ Канзасѣ и т. д.

Дальнѣйшія изслѣдованія выяснятъ намъ это явленіе.

5.

Обратимся теперь къ *исторіи природныхъ газовъ* въ наиболѣе важной для газоваго обмѣна группѣ тектоническихъ газовыхъ струй и газовыхъ источниковъ. Она намъ извѣстна лишь въ очень общихъ чертахъ. Прежде всего необходимо отмѣтить, что всѣ эти газы попадаютъ къ намъ изъ самыхъ глубокихъ, доступныхъ нашему изученію, участковъ земной коры. Какъ извѣстно, мы не имѣемъ никакихъ указаній на химическія реакціи земныхъ глубинъ. Изучаемые въ минералогіи химическіе процессы цѣликомъ сосредоточены въ верхней пленкѣ земли, въ небольшой ея корѣ, едва ли превышающей 20—30 километровъ, не идутъ глубже $^1/_{300}$ или $^1/_{400}$ земного радіуса. Изъ глубокихъ частей этой коры проникаютъ на земную поверхность и тектоническія газовыя струи, и газовые источники.

Важно также отмѣтить, какъ довольно ясное слѣдствіе морфологическаго характера тектоническихъ струй, что 1) разныя струи — N, H, CH_4 и CO_2 — *одинаково* выходятъ изъ слоевъ сравнительно равнозначной глубины и 2) такъ же мало, какъ всей CO_2, можно приписывать происхожденіе, связанное съ біохимическими процессами земли или всему N газовыхъ струй связь съ азотомъ атмосферы, такъ же мало можно приписывать и всему CH_4 связь съ біохимическими процессами. Всѣ эти газы являются отраженіемъ гораздо болѣе мощныхъ и глубинныхъ химическихъ процессовъ нашей планеты.

Есть даже указанія, которыя какъ будто заставляютъ думать, что мы имѣемъ въ нихъ дѣло съ продуктами наибольшихъ намъ доступныхъ глубинъ, и можетъ быть въ газахъ мы имѣемъ тѣла, съ помощью которыхъ можно болѣе точно, чѣмъ путемъ космогоническихъ теорій или аналогій съ метеоритами, дойти до представленія о химіи нашей планеты, а не только одной ея поверхностной пленки, какъ это мы дѣлаемъ до сихъ поръ, изучить химію земного шара глубже его коры.

Дѣло въ томъ, что въ исторіи всѣхъ безъ исключенія минеральныхъ тѣлъ на земной поверхности мы имѣемъ ясно выраженный *круговой процессъ*

ихъ образованія. Прослѣживая исторію любого минерала въ земной корѣ, мы такъ или иначе придемъ къ замкнутому циклу: при нормальной смѣнѣ физическихъ условій — послѣ ряда перипетій — данное тѣло придетъ вновь въ прежнее состояніе. Особенно рѣзко это сказывается, когда мы станемъ изучать земную химію отдѣльныхъ химическихъ элементовъ. Мы можемъ найти для нихъ немногочисленныя первичныя соединенія, путемъ измѣненія которыхъ образуются всѣ разнообразные минералы, заключающіе данный химическій элементъ, и въ которые превращаются вновь эти соединенія при дальнѣйшемъ теченіи времени.

Такой циклическій процессъ можетъ происходить только до тѣхъ поръ, пока существуетъ поддерживающая его внѣшняя энергія. Эту внѣшнюю энергію получаютъ минералы на земной поверхности, въ видѣ ли солнечной энергіи, привходящей въ нашу планету, или той ея части, которая собрана и превращена въ удобную для химической работы форму въ живой матеріи.

Сразу бросается въ глаза, что всѣ газы, характерные для газовыхъ струй, являются первичными минералами для данныхъ элементовъ, причемъ генезисъ ихъ въ земныхъ глубинахъ не можетъ быть объясненъ тѣми химическими реакціями, какія намъ извѣстны на земной поверхности. Мы наталкиваемся въ нихъ или на огромный, невполнѣ ясный — за исключеніемъ CO_2 — дефектъ въ нашихъ фактическихъ знаніяхъ, или въ газахъ мы видимъ указателей на какіе то процессы глубже земной коры. Рѣшить съ какой изъ этихъ двухъ возможностей мы имѣемъ дѣло, нельзя сейчасъ съ достаточной достовѣрностью.

Исторія этихъ газовъ въ этомъ отношеніи отличается отъ газовъ, морфологически иныхъ, напр., кислорода.

6.

Кислородъ, аналогично другимъ минераламъ земной коры, въ своей исторіи приводитъ къ циклическому процессу. Онъ въ свободномъ состояніи составляетъ по вѣсу ничтожную часть кислорода земной коры — едва ли $^1/_{1000000}$ долю. Остальной кислородъ входитъ въ соединенія, строящія нашу земную кору, половину по вѣсу которой онъ составляетъ.

Нахожденіе его въ вулканическихъ и тектоническихъ струяхъ возбуждаетъ сомнѣнія, и во всякомъ случаѣ онъ не играетъ въ нихъ видной роли. Главная его масса находится въ атмосферѣ и гидросферѣ. Всякая вода, находящаяся въ соприкосновеніи съ атмосферой, поглощаетъ изъ нея кислородъ въ бо́льшемъ количествѣ, чѣмъ азотъ. Поэтому всякая вода обогащена кислородомъ по сравненію съ воздухомъ; всякій дождь обѣдняетъ

атмосферу кислородомъ, и въ то же время природная вода, болѣе богатая свободнымъ кислородомъ, чѣмъ воздухъ, является всегда окислителемъ. Такую роль играетъ вадозная вода,—если не вся, то значительная ея часть. Значительная часть окислительныхъ процессовъ земной поверхности происходитъ съ помощью этого раствореннаго въ водѣ кислорода.

Кислородъ на земной поверхности постоянно поглощается организмами; однако, какъ замѣтили уже въ 1841 году Дюма и Буссенго, здѣсь установилось извѣстное равновѣсіе: количество кислорода, необходимаго организмамъ, остается почти или совершенно неизмѣннымъ: сколько его поглощается организмами — животными и растительными — для жизни, столько же его вновь выдѣляется при свѣтѣ зелеными хлорофиллоносными растеніями. Этотъ процессъ постоянно регулируется большимъ или меньшимъ развитіемъ живой матеріи, несущей хлорофилловые аппараты или ихъ лишенной. Такимъ образомъ, извѣстное равновѣсіе количественно устанавливается между животными и растеніями, бо́льшую часть которыхъ составляютъ хлорофиллоносные организмы. Когда въ какой-нибудь средѣ будетъ недостатокъ кислорода и въ то же время въ нее не проникаютъ лучи свѣта,—въ ней замираетъ жизнь. Стоитъ появиться лучамъ свѣта, начинаютъ развиваться хлорофиллоносные организмы,—и на ихъ основѣ, въ обогащенной кислородомъ средѣ, развиваются организмы животные. Въ этомъ отношеніи природа даетъ намъ изящные опыты: во всякомъ прудѣ и замкнутомъ озерѣ развивается максимальное количество организмовъ, ночью они почти нацѣло поглощаютъ кислородъ, днемъ или даже лунной ночью этотъ кислородъ вновь выдѣляется работой хлорофилла. На поверхности моря, гдѣ развивается богатый хлорофилломъ планктонъ, нерѣдко получается слой воды, пересыщенный кислородомъ, выдѣленнымъ дѣятельностію организмовъ.

Въ общемъ, при извѣстномъ установившемся постоянствѣ въ количествѣ живого вещества, количество кислорода, имъ потребнаго, вѣроятно постоянно и неизмѣнно: во всякомъ случаѣ, сами организмы регулируютъ его измѣненіемъ темпа и характера своего размноженія.

Кромѣ біохимическихъ процессовъ, часть кислорода атмосферы соединяется съ азотомъ подъ вліяніемъ электрическихъ разрядовъ. Другая, гораздо бо́льшая его часть, идетъ на разнообразнѣйшія измѣненія минераловъ, процессы вывѣтриванія, *на реакціи окисленія*. Несомнѣнно, въ земной корѣ эти реакціи идутъ въ масштабѣ, при сравненіи съ которымъ блѣднѣютъ всѣ біохимическіе процессы земной коры, какую бы важную роль организмамъ въ поверхностной пленкѣ земли мы ни придавали. Они идутъ всюду: окисляется тонкая пыль, носящаяся въ воздухѣ, и еще больше та, которая

въ взмученномъ состояніи находится въ природной водѣ, въ частности въ водѣ океановъ: окисляются всѣ твердые продукты поверхностной оболочки литосферы. Цѣлый рядъ химическихъ элементовъ *на земной поверхности* даетъ химическія соединенія, отвѣчающія максимальному количеству кислорода, который можетъ входить въ эти тѣла; соединенія ихъ съ другими элементами здѣсь распадаются и переходятъ въ кислородныя соединенія. Такими элементами, *поглотителями кислорода*, будутъ 22 слѣдующихъ:

Fe, C, As, V, Sb, Cu, Hg, Zn, Br, Cd, Mn, Mo, S, Se, Ni, N, Co, Pb, Te, Bi, H, J.

Несомнѣнно часть этихъ элементовъ очень рѣдка и едва ли играетъ замѣтную роль въ исторіи земной коры, но за то другая играетъ въ ней огромную роль. Достаточно замѣтить, что всѣ сульфаты получили кислородъ изъ атмосферы, почти всѣ соединенія окиси желѣза земной поверхности получили изъ нея третью его часть. Уже Эбельменъ замѣтилъ, что одни эти послѣднія тѣла, находящіяся въ осадочныхъ породахъ, поглотили количество кислорода, равное или большее всему кислороду атмосферы. По новымъ исчисленіямъ Смита кислородъ окисныхъ соединеній желѣза, образовавшихся изъ закисныхъ въ метаморфическихъ и осадочныхъ породахъ, составляетъ не менѣе 68% кислорода атмосферы.

Колоссальныя количества кислорода, фиксированнаго поверхностными верхними слоями земной коры, вызвали предположенія о постепенномъ обѣднѣніи этимъ путемъ атмосферы свободнымъ кислородомъ.

Однако, это не такъ; въ болѣе глубокихъ слояхъ земной коры — въ областяхъ метаморфической или магматической — цѣлый рядъ химическихъ элементовъ не даетъ соединеній съ кислородомъ при термодинамическихъ условіяхъ этихъ слоевъ или если даетъ, то соединенія, кислородомъ бѣдныя. Такъ, для желѣза въ этихъ слояхъ характерны соединенія закиси, марганецъ никогда не даетъ въ нихъ соединеній двуокиси и т. д. Можно составить списокъ этихъ элементовъ, — и мы увидимъ, что это будутъ какъ разъ тѣ же самые 22 элемента, которые на земной поверхности поглощаютъ кислородъ. *Поглотители кислорода въ корѣ вывѣтриванія являются его источникомъ въ области метаморфизма.*

Мы имѣемъ здѣсь такимъ образомъ ярко выраженный *круговой процессъ* — исходные и конечные продукты одни и тѣ же.

Никакихъ затрудненій въ этомъ отношеніи кислородъ не представляетъ. Процессъ тѣсно связанъ съ нагрѣваніемъ земли солнцемъ и его лучистой энергіей. Какъ мы знаемъ, та же энергія въ значительной мѣрѣ поддерживаетъ и геологическіе процессы, вызывающіе вертикальныя перемѣщенія

природныхъ химическихъ соединеній изъ одной термодинамической области земной коры въ другую.

7.

Обратимся теперь къ *азоту*. Какъ извѣстно, азотъ въ общемъ составѣ земной коры составляетъ незначительную часть; по вѣсу онъ измѣряется дробями процента — 0.04%. Значительная часть его собирается въ газообразномъ состояніи. Онъ господствуетъ въ атмосферѣ; немногимъ меньше его въ газахъ, растворенныхъ въ океанахъ. Замѣтныя количества его выдѣляются во время вулканическихъ изверженій; онъ входитъ въ постоянной примѣси, временами до 20%, въ составъ газовъ сопочныхъ изверженій, струй углекислыхъ и метановыхъ. Наконецъ, всюду на земномъ шарѣ разсѣяны азотныя струи; среди грязевыхъ сопокъ есть сопки, выдѣляющія главнымъ образомъ почти чистый азотъ (напр., нѣкоторыя сопки Сициліи), огромныя количества азота выдѣляются въ газовыхъ источникахъ, —въ нихъ азотъ является господствующимъ газомъ. Несомнѣнно количество газовыхъ азотныхъ струй должно достигать тысячъ, можетъ быть десятковъ тысячъ. Еще больше выдѣляется азота газовыми источниками и всякими артезіанскими водами: здѣсь мы имѣемъ дѣло съ сотнями тысячъ выдѣленій въ земной корѣ, такъ какъ уже въ однихъ Соединенныхъ Штатахъ отмѣчено болѣе 10000 минеральныхъ источниковъ, а всякій такой источникъ содержитъ въ растворѣ азотъ, а не кислородъ. Бренъ и другіе серьезно ставили вопросъ объ обогащеніи азотомъ атмосферы даже изъ вулканическихъ струй, но количество азота такого происхожденія меркнетъ передъ тектоническими азотными струями и источниками.

Такимъ образомъ, постоянно разными путями на земную поверхность идутъ огромныя количества азота изъ земной коры. Этотъ процессъ продолжается вѣка и тысячелѣтія, милліоны лѣтъ.

Куда азотъ дѣвается и что съ нимъ дальше дѣлается?

Мы знаемъ въ природѣ два разныхъ типа процессовъ, связывающихъ газообразный азотъ. Съ одной стороны азотъ входитъ въ химическія соединенія — аммiачнаго и кислороднаго типа, съ другой въ біохимическіе процессы. На земной поверхности господствуютъ эти послѣднія, и мы знаемъ, какія оригинальныя, своеобразныя соединенія азота строятъ живое вещество.

Можно было бы думать, поэтому, что этотъ постоянный притокъ азота идетъ на біохимическіе процессы, и живое вещество представляетъ изъ себя тотъ аппаратъ, которымъ земная поверхность постоянно фиксируетъ азотъ,

притекающій изъ земныхъ нѣдръ. Этимъ путемъ она не даетъ возможности нарушаться изъ вѣка установившемуся химическому равновѣсію земной атмосферы. Количество живого вещества какъ бы растетъ.

Однако, это не такъ, ибо органическому міру притока азота недостаточно. Онъ не только фиксируетъ свободный азотъ, но и денитрифицируетъ азотистыя природныя соединенія, превращаетъ ихъ въ свободный азотъ. Мы видимъ здѣсь повтореніе того цикла, который наблюдается по отношенію къ кислороду, — но циклъ этотъ гораздо ýже; роль хлорофиллоносныхъ растеній здѣсь играютъ денитрифицирующія бактеріи, а роль организмовъ, лишенныхъ хлорофилла, — разнообразные низшіе аэробные и анаэробные растительные организмы, способные фиксировать свободный азотъ.

И тѣ, и другіе организмы облекаютъ весь земной шаръ. Они кишатъ въ планктонѣ, почвѣ, рѣчныхъ, морскихъ водахъ. Между ихъ количествомъ быстро устанавливается равновѣсіе, аналогичное отношенію, существующему между количествами растительныхъ и животныхъ организмовъ. Оно выяснено за послѣднее время изученіемъ жизни океановъ.

Организмы имѣютъ опредѣленный запасъ азота, за его утилизацію идетъ борьба за существованіе и не видно вліянія постояннаго новаго его привхожденія.

Нельзя думать чтобы какимъ-нибудь инымъ путемъ азотъ собирался въ земной корѣ, ибо нигдѣ нѣтъ богатыхъ отложеній азотныхъ соединеній. Сохранившіяся при какихъ то особыхъ условіяхъ отложенія селитры Южной Америки являются ничтожнымъ и неважнымъ исключительнымъ случаемъ, не только по сравненію съ азотными соединеніями, входящими въ составъ земной коры, но и съ азотомъ живой матеріи.

Если отъ біохимическихъ процессовъ мы обратимся къ другому типу связыванія азота, чисто химическаго характера — образованію изъ свободнаго азота амміака и окисловъ азота — путемъ ли дѣйствія электрическихъ разрядовъ въ присутствіи H_2O, O и N воздуха, или чисто химическими реакціями, идущими, напр., въ почвахъ, — то и здѣсь мы увидимъ, что эти реакціи принадлежатъ къ циклическому процессу. Ибо одновременно существуютъ обратныя, чисто химическія, не біологическія реакціи, переводящія на земной же поверхности эти соединенія азота вновь въ свободный азотъ.

Такимъ образомъ, и этимъ путемъ мы возвращаемся къ нашей дилеммѣ: накапливается ли свободный азотъ въ атмосферѣ, постоянно приносимый въ нее газовыми струями, газовыми источниками, вулканическими изверженіями, сопочными выбросами? И если накапливается, то изъ какихъ соединеній

земной коры онъ все время получается? Гдѣ та лабораторія въ природѣ, которая переводитъ вновь этотъ азотъ въ тѣ первичныя тѣла, разложеніемъ которыхъ этотъ азотъ получается?

Нельзя сейчасъ дать точныхъ отвѣтовъ на эти вопросы, но можно поставить задачи, ожидающія въ этой области разрѣшенія. Несомнѣнно, мы не видимъ никакого измѣненія въ составѣ атмосферы; не только мы не видимъ его, но у насъ нѣтъ никакихъ твердыхъ указаній на ея измѣненіе въ геологическіе періоды.

Исходя изъ этого положенія, можно сдѣлать два различныхъ заключенія: 1) азотъ входитъ въ неизвѣстныя еще намъ соединенія въ предѣлахъ земной коры и 2) азотъ выходитъ изъ неизвѣстныхъ нѣдръ земного шара и въ нихъ уходитъ.

Гипотезы перваго рода были высказаны въ послѣднее время. Готье и Бренъ принимаютъ необходимымъ допустить въ обычныхъ массивныхъ и вулканическихъ породахъ нахожденіе неизвѣстныхъ и неуловимыхъ пока азотистыхъ соединеній металловъ и кремнія. Азотистый кремній получилъ даже названіе марипьякита, но это не сдѣлало его болѣе достовѣрнымъ.

Возможно, однако, и иное предположеніе, отличное отъ гипотезы Готье-Брена: можно предположить нахожденіе азота въ алюмосиликатахъ, въ видѣ изоморфной подмѣси *аммонійныхъ соединеній алюмосиликатовъ*, ибо тѣла этого рода дѣйствительно иногда наблюдаются въ корѣ вывѣтриванія, и методы количественнаго анализа алюмосиликатовъ и силикатовъ производятся въ условіяхъ, въ которыхъ аммоній не улавливается анализомъ и теряется, если онъ есть. Принадлежность его къ изоморфному ряду калія при термодинамическихъ условіяхъ земной коры несомнѣнна.

Возможна, однако, гипотеза и совсѣмъ другого рода: свободный азотъ является минераломъ не земной коры, но земныхъ нѣдръ. О химическихъ реакціяхъ, въ нихъ происходящихъ, какъ я уже сказалъ, мы не имѣемъ никакихъ представленій. А потому мы ничего не знаемъ и о тѣхъ химическихъ соединеніяхъ, какія могъ бы въ нихъ дать азотъ. Вполнѣ возможно, что азотъ вообще не даетъ никакихъ соединеній въ земной глубинѣ и находится въ ней въ свободномъ состояніи, аналогично тому, какъ это приходится допускать для его благородныхъ спутниковъ, для аргона, неона, ксенона, криптона, выходящихъ вмѣстѣ съ нимъ въ вулканическихъ изверженіяхъ, газовыхъ струяхъ, газовыхъ источникахъ и не отвѣчающихъ при этомъ тѣмъ числовымъ соотношеніямъ, какія существуютъ между ними въ свободной атмосферѣ нашей планеты. Аналогичныя идеи для благородныхъ газовъ и азота были высказаны Мурё. Свободный газообразный азотъ можетъ про-

никать къ намъ въ земную кору изъ земныхъ глубинъ ниже той оболочки, какая выясняется намъ изъ сейсмическихъ наблюденій, и затѣмъ медленно диффундировать въ нее *обратно*, поддерживая этимъ наблюдаемое въ земной корѣ равновѣсіе.

Рѣшить вопросъ можетъ только точное научное наблюденіе, констатированіе существованія или отсутствія азотистыхъ тѣлъ или аммоніевыхъ соединеній въ обычныхъ породахъ земной коры и наблюденіе надъ взаимной связью азота и его благородныхъ газообразныхъ спутниковъ. Сейчасъ имѣютъ право на существованіе обѣ гипотезы. Но пока что, — для насъ и теперь исторія азота не схожа съ исторіей другихъ минераловъ.

8.

Вмѣстѣ съ азотомъ постоянно подымаются на солнечный свѣтъ не только благородные газы; на земную поверхность постоянно приходятъ водородъ, метанъ и его спутники, углекислота. Для метана и водорода мы опять станемъ передъ той же дилеммой или большаго пропуска въ области извѣстныхъ намъ фактовъ ихъ исторіи, или выхода этихъ тѣлъ изъ предѣловъ земной коры, съ какой мы только что встрѣтились для азота. Для углекислоты можно свести явленіе къ круговому процессу, такъ какъ углекислота даетъ первичныя соединенія изъ группы карбонатовъ и алюмосиликатовъ.

За недостаткомъ времени я вкратцѣ остановлюсь только на *водородѣ*.

Водородъ постоянно образуется въ земной корѣ. Огромныя количества его выдѣляются во время вулканическихъ извержeній, онъ входитъ, какъ постоянная составная часть въ составъ тектоническихъ газовыхъ струй, иногда тектоническихъ газовыхъ источниковъ. Но кромѣ этого водородъ образуется и біохимическими процессами: онъ выдѣляется при разложеніи органическихъ веществъ, испускается въ почвахъ или на земной поверхности разными низшими организмами, бактеріями. Не смотря на всю незначительность подобнаго процесса, это медленное испареніе водорода съ земной поверхности могло бы имѣть значеніе съ теченіемъ времени, благодаря особымъ свойствамъ водорода, его исключительной легкости. Но и здѣсь запасъ водорода, связаннаго съ организмами, фиксированъ. И здѣсь мы наблюдаемъ циклическій процессъ—3-й еще болѣе узкій циклъ, чѣмъ для O и N. Живая матерія содержитъ не только организмы, выдѣляющіе свободный водородъ изъ его соединеній. Недавно открыты организмы — Hydrogenomonas и другіе, — живущіе во влажныхъ почвахъ, поглощающіе свободный водо-

родъ, употребляющіе его на постройку живыхъ тканей и недопускающіе такимъ образомъ ухода его съ земной поверхности. Не говоря уже о томъ, что употребленіе водорода, какъ питательнаго вещества, при его исключительной энергіи, является одною изъ высшихъ формъ утилизаціи химической энергіи, роль этихъ низшихъ организмовъ огромна, такъ какъ они фиксируютъ ту составную часть, которая можетъ уйти изъ земного притяженія, привести къ диссоціаціи нашей планеты, въ продолженіе тѣхъ вѣковъ теченія земныхъ процессовъ, которымъ нѣсть числа!

Такъ или иначе, водородъ все же найденъ въ земной атмосферѣ, какъ ничтожный, но постоянный ея спутникъ. Онъ уходитъ изъ нея вверхъ и, если нѣтъ фиксирующихъ его процессовъ, можетъ, скрывшись изъ тропосферы и поднявшись на большія высоты, образовывать тамъ ту легкую верхнюю атмосферу, выше 70 километровъ отъ земной коры, на вѣроятное существованіе которой я уже указывалъ. Изъ высотъ этой атмосферы отдѣльные атомы водорода могутъ уходить въ небесное пространство и съ другой стороны другая ихъ часть — можетъ быть чуждая землѣ — можетъ входить къ намъ назадъ.

Исторія водорода какъ бы рисуетъ намъ обратную картину того, что мы имѣемъ для азота: водородъ уходитъ изъ земной коры вверхъ и переходитъ въ другія области нашей планеты, не имѣющія съ земной корой правильнаго общенія: азотъ уходитъ изъ нея внизъ, также въ чуждое земной корѣ земное нѣдро.

Такъ это или нѣтъ — покажетъ только будущее.

Заканчивая свое сообщеніе, мнѣ хочется еще разъ подчеркнуть то значеніе, которое имѣютъ реакціи газовъ, газовый обмѣнъ въ исторіи земной коры. Газы не только охватываютъ всю химію земной коры; при ихъ изученіи для каждаго газа родятся новые вопросы, требующіе разрѣшенія. Такъ для метана мы приходимъ къ ряду загадокъ. Или намъ его природныя соединенія еще неизвѣстны, или онъ испаряется изъ земныхъ нѣдръ и обогощаетъ углеродомъ наружную пленку земной коры. Еще темнѣе исторія гелія и благородныхъ газовъ. Гелій, подобно водороду, можетъ быть уходитъ изъ земного притяженія и уноситъ въ небесное пространство саморазрушающуюся частичку нашей земли. Тяжелый криптонъ непонятнымъ образомъ открывается на самыхъ большихъ высотахъ земной атмосферы. Свободный хлоръ выдѣляется изъ всѣхъ вулкановъ, и его химическая энергія даетъ начало едва затронутымъ научной работой соединеніямъ. . .

На каждомъ шагу мы стоимъ передъ загадками. Чѣмъ больше загадокъ, тѣмъ интенсивнѣе должна быть работа. Работники должны найтись.

Для русскихъ ученыхъ здѣсь огромное поле работы, ибо газы, выходящіе изъ земныхъ глубинъ, въ предѣлахъ Россіи совсѣмъ не изучены. А между тѣмъ это изслѣдованіе имѣетъ не только одинъ научный интересъ. Природный газъ есть могучій источникъ энергіи, и эта энергія у насъ въ Россіи или не тронута, или безумно растрачивается даромъ и безъ пользы. Она можетъ быть разумно использована только тогда, когда будетъ научно изучена.

Извѣстія Императорской Академіи Наукъ. — 1912.
(Bulletin de l'Académie Impériale des Sciences de St.-Pétersbourg).

Koptische Miscellen CXIV—CXX.

Von

Oscar von Lemm.

(Der Akademie vorgelegt am 30 November (13 December) 1911).

CXIV. Zum Verbum ⲃⲱϣ 1—5. — CXV. Giebt es im Boheirischen ein Nomen ϩⲣⲁ⸗ mit der Bedeutung «Stimme»? — CXVI. ⲥⲁⲁⲧⲉ. — CXVII. ⲥⲱⲡⲉ. — CXVIII. Zum Codex Borgianus CCVIII. — CXIX. Zum Codex Borgianus CCIX*. — CXX. Zum äthiopischen Martyrium des hl. Victor (ገድለ ፡ ፊቅጦር ። Gadla Fiqtor).

CXIV. Zum Verbum ⲃⲱϣ 1—5.

1.

Am Schluss von § 172 seiner Grammatik sagt Stern folgendes: «Von den verbalen qualitativformen leitet ⲣⲉϥ nicht ab; doch ist ⲣⲉϥⲙⲱⲟⲩⲧ (todter, leiche) eine ausnahme, es gilt als subst. *m.* z. b. ⲡⲉϥⲣⲉϥⲙⲱⲟⲩⲧ (seine leiche d. i. die Sarah) Gen. 23, 23».

Ausser der boh. Form ⲣⲉϥⲙⲱⲟⲩⲧ lassen sich belegen: die sah. Form ⲣⲉϥⲙⲟⲟⲩⲧ, in einem sehr alten Texte (Sap. 18, 12) und die faijûm. Formen ⲣⲉϥⲙⲁⲟⲩⲧ, ⲗⲉϥⲙⲁⲟⲩⲧ[1]).

1) Wir haben hier das Verbum:

sah.	ⲙⲟⲩ	——	——	ⲙⲟⲟⲩⲧ «sterben»
boh.	ⲙⲟⲩ	——	——	ⲙⲱⲟⲩⲧ
faijûm.	ⲙⲟⲩ	——	——	ⲙⲁⲟⲩⲧ (Z. 156. 1 Cor. 15, 31).
achmim.	ⲙⲟⲩ	——	——	ⲙⲁⲩⲧ (Elias-Apoc.)

Bei Stern fehlt ⲙⲟⲩ unter den veränderlichen Verben, steht aber bei Mallon[2].

Von ⲣⲉϥⲙⲟⲟⲩⲧ : ⲣⲉϥⲙⲱⲟⲩⲧ ist natürlich streng zu unterscheiden ⲣⲉϥⲙⲟⲩⲟⲩⲧ : ⲣⲉϥⲙⲱⲟⲩⲧ «Mörder», das abzuleiten ist von:

sah.	ⲙⲟⲩⲟⲩⲧ	ⲙⲉⲩⲧ-	ⲙⲟⲟⲩⲧ⸗	——
boh.	ⲙⲱⲟⲩⲧ	——	——	——
faijûm.	——	——	——	——
achmim.	ⲙⲟⲟⲩⲧ, ⲙⲟⲩⲧ	——	ⲙⲁⲩⲧ⸗	——

«tödten».

Ein zweites Beispiel für die Zusammensetzung von ⲣⲉϥ mit einer Qualitativform haben wir im boh. ⲣⲉϥⲃⲏϣ (von ⲃⲱϣ) γυμνός, nudus. Vgl. Ming. 353 nach Renaudot. Aus Mingarelli ist ⲣⲉϥⲃⲏϣ zu Zoëga und Peyron übergegangen. Nun finde ich aber noch einen Beleg dafür in einem kleinen Hymnus auf den hl. Barsoma (ⲡⲁⲣⲥⲱⲙⲁ, ⲡⲁⲣⲥⲟⲩⲙⲁ) den Nackten, wo es zum Schluss heisst:

Τω(ⲃϩ ⲙ̄ⲡⲟ̄ⲥ̄ ⲉϩⲣⲏⲓ ⲉϫⲱⲛ)
ⲡⲁⲟ̄ⲥ̄ ⲛ̀ⲓⲱⲧ ⲛ̀ⲁⲥⲕⲩⲧⲏⲥ
ⲁⲃⲃⲁ ⲡⲁⲣⲥⲱⲙⲁ ⲡⲓⲣⲉϥⲃⲏϣ
(ⲛ̀ⲧⲉϥⲭⲁ ⲛⲉⲛⲛⲟⲃⲓ ⲛⲁⲛ ⲉ̀ⲃⲟ̀ⲗ) ·ⲗ·[2])

«Bitte den Herrn für uns,
mein Herr Vater, du Einsiedler (ἀσκητής)
Abba Parsôma der Nackte,
dass Er uns unsere Sünden vergebe».

Vergl. jedoch Tattam s. v. ⲃⲉϣ. Lit. Basilii p. 20: ⲁⲃⲃⲁ ⲡⲁⲣⲥⲱⲙⲁ ⲡⲓⲃⲉϣ, was auf einem Versehen beruhen mag.

2.

Ausser dem einfachen ⲃⲱϣ mit der Hauptbedeutung «exuere, nudare, spoliare» führen Peyron und Tattam noch eine reduplicierte Form ⲃⲉϣⲃⲱϣ an.

Bei Peyron lesen wir:

«ⲃⲉϣⲃⲱϣ *M.* ⲁⲩⲃⲉϣⲃⲱϣⲧ ⲙ̀ⲡϣⲃⲱⲧ nudaverunt me ad virgam *ita La-Croze legit ad Mss. fidem, et interpretatur locum* II *Cor.* XI, 25, *ubi Wilkins edidit* ⲁⲓⲉϣⲟⲩⲱϣⲧ.»

Bei Peyron finden sich noch mehrere sehr merkwürdige Formen: 1) ⲙⲟⲩⲧⲉ T. mori Matth. IX, 18. Dies Citat geht auf Woide zurück, wo wir lesen: ⲁ ⲧⲁϣⲉⲉⲣⲉ ⲙⲟⲩⲧⲉ ⲁⲗⲗⲁ ⲁⲙⲟⲩ etc. und ebenso bei Ciasca, also wohl die Lesung der Hs., die aber falsch ist. Die richtige bietet Horner: ⲁ ⲧⲁϣⲉⲉⲣⲉ ⲙⲟⲩ ⲧⲉⲛⲟⲩ ⲁⲗⲗⲁ ⲁⲙⲟⲩ. 2) ⲣⲉϥⲙⲟⲩⲧⲉ nach Sap. 15, 17 θνητός, mortalis, was merkwürdigerweise mit ⲣⲉϥⲙⲟⲩⲧⲉ ἐπαοιδός, incantator Sir. 12, 13 zusammenfällt. Wie nun aber aus dem vor Kurzem von Sir Herbert Thompson (The Coptic (Sahidic) Version of certain books of the Old Testament. Oxford, 1908) herausgegebenen Papyrus des Brit. Museums (Or. 5984) hervorgeht, ist Sap. 15, 17. ⲣⲉϥⲙⲟⲩ ϫⲉ zu lesen (θνητὸς δὲ etc.); daraus folgt nun, dass im Turiner Codex nicht ⲣⲉϥⲙⲟⲩⲧⲉ, sondern ⲣⲉϥⲙⲟⲩ ⲧⲉ zu lesen ist, ⲧⲉ also für ϫⲉ steht. Somit können wir ⲙⲟⲩⲧⲉ und ⲣⲉϥⲙⲟⲩⲧⲉ s. v. ⲙⲟⲩ aus dem koptischen Lexikon streichen und durch ⲙⲟⲩ und ⲣⲉϥⲙⲟⲩ «einer der stirbt, ein Sterblicher» ersetzen.

2) Mus. Asiat. Sectio III, № 5. ⲣⲟ̄ⲩ̄.

Und bei Tattam (1835) heisst es s. v.:

«ⲃⲉϣⲃⲱϣ, ῥαβδίζειν, virgis caedere, 2 Cor. XI. 25. ⲁⲩⲃⲉϣⲃⲱϣⲧ ⲙ̀ⲡϣⲃⲱⲧ, proprie, nudaverunt me ad virgam. Wilkinsius habet ⲁⲓⲉ̀ϣⲟⲩⲱϣⲧ ⲙ̀ⲡϣⲃⲱⲧ.»

Doch schon in seiner grossen Ausgabe des N. Testaments (1852) liest Tattam, wie auch ferner Horner ⲟⲩⲉϣⲟⲩⲱϣⲧ. Daraus sieht man, dass ⲃⲉϣⲃⲱϣ mit ⲃⲱϣ «nudare» nichts zu schaffen hat, sondern nur die Lesung einer Handschrift ist, in welcher ⲃ für ⲟⲩ steht, wie später so häufig in boheirischen Texten. So steht fast regelmässig in Tuki's Theotokia und in den liturgischen und hymnologischen Handschriften ⲃⲟⲛ für ⲟⲩⲟⲛ.

3.

Ausser ⲣⲉϥⲃⲏϣ, das bis jetzt nur boheirisch zu belegen ist, findet sich bei Tattam s. v. noch ein sah. ⲣⲉϥⲃⲱϣ λωποδύτης, fur vestium, grassator, MS. Borg. CCIV.» Bei Peyron fehlt dieses Wort und ebensowenig konnte ich es in den aus diesem Codex mitgetheilten Abschnitten bei Zoëga finden; Tattam muss es direct aus der Handschrift genommen haben. Einen weiteren Beleg dafür kenne ich nicht.

4.

Das Compositum ⲃⲉϣⲣⲱ erklärt Peyron s. v. ⲃⲱϣ folgendermassen:

«Laxare os, ⲙⲡⲉϥⲃⲉϣⲣⲱϥ[3]) ⲙⲙⲟⲟⲩ *(serpens mordens)* non laxat os suum ab illis Z. 387.»

Wie ⲃⲱϣ Gen. 24, 32 «entlasten, exonerare» bedeutet (ⲁϥⲃⲱϣ ⲛ̄ⲛ̄ϫⲁⲙⲁⲩⲗⲓ «er entlastete die Kameele») so bedeutet ⲃⲉϣ-ⲣⲱ⸗ eigentlich «seinen Mund (Maul) entlasten von etwas, loslassen etwas, was man im Munde hält, — worin man gebissen hat». Die Stelle, wo ⲃⲉϣ-ⲣⲱ⸗ vorkommt, lautet: ⲟⲩⲙⲟⲛⲟⲛ ϫⲉ ⲥⲉⲛⲁⲣϭⲱⲃ ⲏ ϥⲛⲁⲁⲁⲩ ⲛϭⲱⲃ ⲁⲗⲗⲁ ⲟⲩⲛ ϩⲁϩ ⲟⲛ ⲛⲁⲙⲟⲩ ϫⲉ ⲙⲡⲉϥⲃⲉϣⲣⲱϥ ⲙⲙⲟⲟⲩ. (Cod. Borg. CLXXXVI — Schenute). Es ist hier von einer Schlange die Rede, die Menschen umwunden und sie gebissen hat. Amélineau übersetzt hier: «Et non seulement certes ils se rendront ou il les rendra faibles, mais encore un grand nombre mourront, parce qu'il n'a pas retiré sa bouche d'eux.»[4]).

Mit «retirer» hat Amélineau den Sinn gut getroffen.

---

3) Bei Peyron steht ⲙⲡⲉϥⲃⲉϣⲣⲟϥ, was ein Druckfehler sein dürfte.

4) Amélineau, Oeuvres de Schénoudi I, pag. 40.

Das Gegenstück zu ⲃⲉϣ-ⲣⲱϥ ⲛ̄, ⲙ̄ⲙⲟ⸗ haben wir aber in ⲙⲉϩ-ⲣⲱϥ: ⲙⲁϩ-ⲣⲱϥ mit nachfolgendem ⲛ̄, ⲙ̄ⲙⲟ⸗ oder ⲉ, ⲉⲣⲟ⸗, das die Lexika nicht kennen. Wörtlich bedeutes es: «seinen Mund (Maul) mit etwas füllen», dann: «im Munde halten, in etwas beissen». Vita S. Macarii Alexandrini: (ϯϩⲱⲓϯ) ⲁⲥⲙⲁϩ-ⲣⲱⲥ ⲉⲡⲉⲥⲙⲁⲥ ⲁⲥⲥⲱⲟⲩⲧⲉⲛ ⲙ̀ⲙⲟϥ ⲉ̀ⲡⲓϧⲉⲗⲗⲟ ⲉⲥⲣⲓⲙⲓ[5]). «Die Hyäne hielt in ihrem Maule (wörtlich: «füllte ihr Maul mit») ihr Junges und reichte es dem Greise hin und weinte». — (ⲟⲩⲕⲉⲣⲁⲥⲧⲏⲥ) ⲁⲥⲙⲉϩ-ⲣⲱⲥ ϩⲛ̄ ⲧⲟⲩⲉⲣⲏⲧⲉ ⲙ̄ⲡϣⲏⲣⲉ-ϣⲏⲙ. «eine Viper biss ins Bein des Knaben»[5]). — ⲛⲉⲩⲛⲁⲙⲉϩ-ⲣⲱⲟⲩ ⲉⲣⲟϥ ⲁⲛ ⲉⲛⲉϩ «sie (die Thiere) würden es nie ins Maul nehmen»[5]).

ⲙⲉϩ-ⲣⲱ⸗ : ⲙⲁϩ-ⲣⲱ⸗ und ⲃⲉϣ-ⲣⲱ⸗ beziehen sich, wie es scheint, nur auf Thiere.

5.

Ausser den Formen:

ⲃⲱϣ ⲃⲉϣ- ⲃⲁϣ⸗ : ⲃⲟϣ⸗ ⲃⲏϣ

existiert von diesem Verbum noch ein Verbaladjectiv ⲃⲁϣ-, welches bis jetzt nur aus der Verbindung ⲃⲁϣ-ⲁϩⲏⲩ bekannt ist. Es hat die Bedeutung «nackt, entblösst». Das ⲁϩⲏⲩ ist dasselbe, das auch in ⲕⲱⲕ-ⲁϩⲏⲩ, ⲕⲏⲕ-ⲁϩⲏⲩ steckt, und später durch die Formen ⲕⲱ-ⲕⲁϩⲏⲩ, ⲕⲏ-ⲕⲁϩⲏⲩ verdrängt wurde[6]).

CXV. Giebt es im Boheirischen ein Nomen ϩⲣⲁ⸗ mit der Bedeutung «Stimme»?

Bekanntlich giebt es im Koptischen einen Status pronominalis ϩⲣⲁ⸗ von ϩⲟ «Gesicht» in beiden Hauptdialecten. Vergl. Stern § 198 (pag. 97). Steindorff² § 84. Mallon² § 54. z. B. Marc. 14, 65. ⲛⲉϫ-ⲧⲁϥ ⲉϩⲣⲁϥ : ϩⲓ-ⲑⲁϥ ϧⲉⲛ ϩⲣⲁϥ. «in sein Angesicht speien».

Ausser diesem ϩⲣⲁ⸗ giebt es aber im Sahidischen noch ein anderes ϩⲣⲁ⸗ als Status pronominalis von ϩⲣⲟⲟⲩ «Stimme, Ton, Geschrei». Dieses ϩⲣⲁ⸗ ist vor allen Dingen aus der Redensart ϥⲓ-ϩⲣⲁ⸗ ⲉⲃⲟⲗ «die Stimme erheben» bekannt, wie Act. 14, 11. ⲁⲩϥⲓ-ϩⲣⲁⲩ ⲉⲃⲟⲗ : ⲁⲩϭⲓⲥⲓ ⲛ̄ⲧⲟⲩⲥⲙⲏ ⲉϩⲣⲏⲓ ἐπῆραν τὴν φωνὴν αὐτῶν.

Betrachten wir jetzt einige Stellen, an denen ϩⲣⲁ⸗ vorkommt. Dorm. Mariae VIII, 2. ⲁⲛⲟⲕ ⲇⲉ ⲧⲏⲣⲉⲛ ⲁⲛϯ-ϩⲣⲁⲛ ⲉⲃⲟⲗ, ⲁⲛⲣⲓⲙⲓ ϧⲉⲛ ⲟⲩⲉⲛ-

5) Kl. kopt. St. XLV. № 5. pag. 0229 (411).

6) Vergl. kl. kopt. St. XIII, pag. 35 (67). — Wie Prof. Sethe mir vor längerer Zeit schrieb, hängt ⲁϩⲏⲩ mit ägypt. $ḥ3j$ oder $ḥ3w$ «nackt» zusammen.

ϣⲁϣⲓ[7]), was Forbes Robinson folgendermassen übersetzt: «And we all turned our face away and wept bitterly»[8]).

In einem Fragmente (Cod. Borg. CCLXXIII) der sahid. Version desselben Buches lautet die entsprechende Stelle: ⲁⲛⲟⲛ ⲇⲉ ⲧⲏⲣⲛ ⲁⲛϥⲓ-ϩⲣⲁⲛ ⲉⲃⲟⲗ ⲁⲛⲣⲓⲙⲉ ϩⲛ̄ ⲟⲩⲉⲛϣⲉ[9]) «And we lifted up our voice and wept bitterly»[10]), — Dorm. Mariae des Theodosius II, 33: ⲁⲛϥⲓ ⲉϩⲣⲁⲛ ⲉⲛϣⲱⲓ ⲁⲛⲣⲓⲙⲓ ϧⲉⲛ ⲟⲩⲙ̀ⲕⲁϩ ⲛ̀ϩⲏⲧ.[11]) «we lifted up our voice and wept in sorrow»[12]) — Mart. S. Theodori Orientalis: ϧⲉⲛ ⲡϫⲓⲛⲑⲣⲟⲩϯ ⲉϩⲣⲁⲩ ⲉϧⲟⲩⲛ ϧⲉⲛ ϩⲟ ⲛ̀ⲛⲟⲩⲉⲣⲛⲟⲩ ⲉⲛⲡⲟⲗⲉⲙⲟⲥ ⲁ ⲟⲩⲁⲛⲁⲧⲟⲗⲉⲟⲥ ⲛ̀ⲣⲉϥϩⲓⲥⲟⲑⲛⲉϥ ϯ-ϩⲑⲏϥ ⲉ̀ ⲛⲓⲕⲟⲙⲏⲇⲟⲓⲥ[sic] ⲡϣⲏⲣⲓ ⲙ̀ⲡⲟⲩⲣⲟ ⲛ̀ⲛⲓⲡⲉⲣⲥⲏⲥ[13]). «Cum facie ad faciem clamorem edidissent in pugna, orientalis quidam sagittarius attentionem suam direxit ad Nicomedem Persarum regis filium»[14]). — ϧⲉⲛ ⲡϫⲓⲛⲑⲣⲉϥϩⲉⲓ ⲇⲉ ⲁ ⲡⲓⲙⲏϣ ⲛ̄ⲧⲉ ⲛⲓⲡⲉⲣⲥⲏⲥ ϯ ϩⲣⲁⲩ ⲉⲃⲟⲗ ⲁⲩⲫⲱⲧ[15]). «Cum cecidisset, Persarum turba clamorem edidit, *ac* fugit»[16]).

Nach diesen Übersetzungen zu urtheilen nehmen Robinson, wie auch Balestri und Hyvernat die Existenz eines ϩⲣⲁ= mit der Bedeutung «Stimme» im Boheirischen an. Doch scheint mir das sehr zweifelhaft zu sein.

Zunächst muss hier auffallen, dass Robinson in der boh. «Dormitio» des Evodius ϩⲣⲁ= mit «face» übersetzt, dagegen im sah. Fragmente mit «voice», und ebenso in der boh. «Dormitio» des Theodosius. Freilich sucht Robinson in einer Anmerkung seine Übersetzung zu rechtfertigen und möchte sogar ϩⲣⲁ= bei Evodius am liebsten durch «voice» wiedergeben[17]). Seine Beweisgründe sind folgende. Erstens meint er, könne ϩⲣⲁ im Sinne von «Stimme» im Boheirischen gebraucht werden, wobei er auf pag. 98 d. i. die «Dormitio» des Theodosius verweist (s. o.).—Zweitens weil—nach seiner Meinung, im sahid. Texte «lifted up our voice (ϩⲣⲁⲛ)» stehe. Ich halte diese Gründe nicht für stichhaltig, da die Übersetzung von ϩⲣⲁ «voice» an

7) Lagarde, Aegyptiaca 49.
8) Texts and studies IV. No. 2, pag. 54.
9) Robinson, l. l. pag. 68.
10) L. l. pag. 69.
11) L. l. pag. 98.
12) L. l. pag. 99.
13) C. S. Chr. O. Scriptt. Coptt. Textus. Ser. III. T. I, pag. 39, 18—20 (Balestri et Hyvernat).
14) L. l. Versio. Ser. III. T. I, pag. 33, 12—14.
15) L. l. Textus pag. 39, 23. 24.
16) L. l. Versio pag. 33, 16.
17) L. l. pag. 211. «But perhaps it is best to take ϩⲣⲁ in the sense (found in Sahidic of 'voice'.

diesen zwei Stellen durchaus nicht gesichert ist. Balestri und Hyvernat gehn aber in ihrer Auffassung, wie es scheint, auf Robinson zurück.

Aber selbst angenommen, dass ein ϩⲣⲁ= «Stimme» im Boheirischen existiere, so muss man doch unwillkürlich fragen: Von welchem Nomen ist denn boh. ϩⲣⲁ= «Stimme» abzuleiten? Nun wissen wir aber, dass sah. ϩⲣⲁ= Stimme von ϩⲣⲟⲟⲩ abzuleiten ist; von diesem kann aber doch kein boh. ϩⲣⲁ= abgeleitet werden, da ϩⲣⲟⲟⲩ eben nur sahidisch ist und die entsprechende boheirische Form ϧⲣⲱⲟⲩ lautet; daraus kann aber nie und nimmer eine Form ϩⲣⲁ= entstehn. Wir kennen nur eine einzige von ϧⲣⲱⲟⲩ abgeleitete Form, nämlich die in dem Compositum ϧⲁⲣⲁⲃⲁⲓ «Stimme des Eisens» = «Donner» (sah. ϩⲣⲟⲩⲙ̄ⲡⲉ «Stimme des Himmels, Donner») steckende constructe Form ϧⲁⲣⲁ. Das boh. ϩⲣⲁ= «Gesicht», das mit sah. ϩⲣⲁ= sich deckt, sowohl in der Form wie in der Bedeutung, ist, wie wir schon oben sahen, abzuleiten von ϩⲟ für beide Dialecte.

Anzunehmen aber, dass an allen diesen Stellen im Boheirischen ein sahidisches Wort steht, scheint mir kaum möglich. Es kommen ja wohl in einem Dialecte Wörter aus anderen Dialecten vor, aber im Ganzen doch nicht all zu häufig. Auch wüsste ich keinen Fall anzuführen, wo abgeleitete Formen (Status pronominalis oder constructus) eines Dialects sich in einem anderen fänden.

Betrachten wir nun die Verbindungen, in denen ϩⲣⲁ= vorkommt.

1) Dorm. Mariae (Evod.) VIII, 2. ϯ ϩⲣⲁ= ⲉⲃⲟⲗ Robinson: «turn his face away», «sein Gesicht abwenden».

2) L. l. VIII, 2. (sah.) ϥⲓ ϩⲣⲁ= ⲉⲃⲟⲗ. R. «lift up his voice», ich dagegen wie bei 1.

3) Dorm. Mariae (Theodos.). ϥⲓ ⲉϩⲣⲁ=[18]) ⲉⲃⲟⲗ R. und ich, wie bei 2.

4) Mart. S. Theod. ϧⲉⲛ ⲡϫⲓⲛⲑⲣⲟⲩϯ ⲉϩⲣⲁⲩ[18]) ⲉϧⲟⲩⲛ ϧⲉⲛ ⲡϩⲟ ⲛ̀ⲛⲟⲩⲉ̀ⲣⲏⲟⲩ ⲉ̀ⲡⲡⲟⲗⲉⲙⲟⲥ. Balestri-Hyvernat: «cum facie ad faciem clamorem edidissent in pugna». «Facie ad faciem» ist sicher richtig. doch steckt meines Erachtens «facie» in ⲉϩⲣⲁⲩ und «ad faciem» in ⲉϧⲟⲩⲛ ϧⲉⲛ ⲡϩⲟ. Wir haben hier also nebeneinander den Status pronominalis (ⲉϩⲣⲁ=) und den Status absolutus (ϩⲟ): für «clamorem» finde ich hier kein entsprechendes Wort. Wörtlich würde der Satz lauten: «Als sie gaben (ϯ) ihr (plur.) Gesicht (ⲉϩⲣⲁⲩ) hinein (ⲉϧⲟⲩⲛ) in (ϧⲉⲛ) das Gesicht (ⲡϩⲟ) ihrer

18) ⲉϩⲣⲁ= = ϩⲣⲁ und ⲉϩⲣⲁⲩ = ϩⲣⲁⲩ; das ⲉ ist hier nicht die Partikel, sondern der Vorschlagsvocal vor der Doppelconsonanz, wie auch sonst häufig. Vergl. Misc. CVIII, 1. pag. 1140. 1145.

Genossen (ⲛ̀ⲛⲟⲩⲉ̀ⲣⲏⲟⲩ) im Kampfe (ⲉ̀ⲡⲡⲟⲗⲉⲙⲟⲥ)» d. h. «Als sie sich einander ins Angesicht blickten im Kampfe», was so viel bedeutet, wie «als sie (nämlich die feindlichen Heere der Römer und Perser) einander gegenüber standen im Kampfe». Der Bericht geht dann fort: «da richtete ein orientalischer (ἀνατόλιος) Schütze sein Augenmerk auf Nikomedes, den Sohn des Königs der Perser und schoss mit Pfeilen auf ihn. Ein Pfeil traf das Herz des Pferdes, auf welchem der Sohn (des Königs) der Perser ritt. Zur Stunde wurde es ihm dunkel vor den Augen (ⲉⲣ-ⲥⲕⲟⲧⲟⲥ = σκοτοῦσθαι) und er fiel herab.» Der Text fährt dann fort:

5) ϧⲉⲛ ⲡϫⲓⲛⲟⲣⲉϥϩⲉⲓ ⲇⲉ ⲁ ⲡⲓⲙⲏϣ ⲛ̄ⲧⲉ ⲛⲓⲡⲉⲣⲥⲏⲥ ϯ ϩⲣⲁⲩ ⲉⲃⲟⲗ ⲁⲩⲫⲱⲧ. Bal.-Hyv. «Cum cecidisset, Persarum turba clamorem edidit, *ac* fugit». Ich übersetze: «Als er aber (δέ) fiel, wandte die Menge der Perser ihr Angesicht ab und floh». Wir haben hier dasselbe ϯ ϩⲣⲁⲩ ⲉⲃⲟⲗ, welches wir aus der «Dormitio» des Evodius kennen und wo Forbes Robinson selbst es mit «turn his face away» übersetzt. In dem obigen Satze will es so viel bedeuten, wie «sich umkehren, Kehrt machen», also: «Als er aber fiel, machte die Menge der Perser Kehrt und floh».

Den Begriff «vocem emittere, clamare» etc. drückt das Boheirische aus durch ϫⲱ ⲛ̀ⲟⲩϧⲣⲱⲟⲩ ⲉ̀ⲃⲟⲗ. Cod. Vat. LXI.[19]) oder ϥⲓ-ϧⲣⲱⲟⲩ. Ezech. 27,36. ⲛⲓⲉ̀ϣⲱⲧ ⲉⲃⲟⲗ ϧⲉⲛ ⲛⲓⲉⲑⲛⲟⲥ ⲁⲩϥⲓ-ϧⲣⲱⲟⲩ ⲉ̀ϫⲣⲏⲓ ⲉϫⲱ, sah.: ⲛⲉϣⲟⲧⲉ ⲉⲃⲟⲗ ϩⲛ̄ ⲛ̄ϩⲉⲑⲛⲟⲥ ⲁⲩⲛⲉϫ-ϩⲣⲟⲟⲩ ⲉϫⲱ. ἔμποροι ἀπὸ ἐθνῶν ἐσύρισάν σε.

Weder Stern noch Mallon kennen ein ϩⲣⲁ⸗ «Stimme» innerhalb des Boheirischen, sondern nur ϩⲣⲁ⸗ «Gesicht» und dies dürfte das Richtige sein.

Zum Schluss möchte ich noch Folgendes bemerken. Wie in ähnlichen Fällen muss man sich natürlich hüten, das schon zur Präposition gewordene, vor Suffixen stehende, ⲉϩⲣⲁ⸗ (vor Substantiven ⲉϩⲣⲉⲛ, vom Stat. constr. ϩⲣⲉ-) mit dem mit der Partikel ⲉ verbundenen Substantivum ⲉϩⲣⲁ⸗ zu verwechseln, wie auch ferner mit der Form ⲉϩⲣⲁ⸗, in welcher das ⲉ häufig nicht die Partikel ist, sondern der Vorschlagsvocal vor der Doppelconsonanz. Nehmen wir z. B. ϧⲉⲛ ⲡϫⲓⲛⲟⲣⲟⲩϯ ⲉϩⲣⲁⲩ ⲉϧⲟⲩⲛ ϧⲉⲛ ⲡϩⲟ ⲛ̀ⲛⲟⲩⲉ̀ⲣⲏⲟⲩ, so haben wir hier ⲉϩⲣⲁⲩ, für ϩⲣⲁⲩ. Vergl. dazu Ps. 75 (76), 8. ⲛⲓⲙ ⲉⲑⲛⲁⲉϣϯ ⲉϧⲟⲩⲛ ⲉ̀ϩⲣⲁⲕ, τίς ἀντιστήσεταί σοι; Hier ist ⲉ̀ϩⲣⲁ schon Präposition. Nicht zu verwechseln sind auch in diesen Beispielen ϯ ⲉϩⲣⲁⲩ ⲉϧⲟⲩⲛ und ϯ ⲉ̀ϧⲟⲩⲛ ⲉ̀ϩⲣⲁⲕ. Während wir an zweiter Stelle das Verbum ϯ ⲉ̀ϧⲟⲩⲛ «zuwiderhandeln, streiten» haben, so gehört im ersteren Falle ⲉ̀ϧⲟⲩⲛ nicht zum Verbum, sondern dient zur Verstärkung von ϧⲉⲛ.

---

19) M. Kabis, Auctarium Ä. Z. XIV, (1876), p. 47.

CXVI. ⲥⲁⲁⲧⲉ.

Im Codex Borgianus CI lesen wir in einer Rede des Schenute folgendes: ⲟⲩⲛ ϩⲉⲛⲙⲓⲛⲉ ⲛⲣⲱⲙⲉ ⲉⲩϣⲟⲗϣⲗ ⲛϩⲉⲛⲉⲥⲛⲧ ϩⲛ̄ ⲛ̄ⲕⲟⲡⲣⲓⲁ ⲁⲩⲱ ϩⲛ̄ ϩⲉⲛⲧⲟⲡⲟⲥ ⲉⲩⲕⲱⲧⲉ ϩⲙ̄ ⲡⲕⲁϩ ϣⲁⲛⲧⲟⲩϭⲛ̄ ϩⲉⲛⲉⲗⲁⲭⲓⲥⲧⲟⲛ ⲛ̄ⲛⲟⲩⲃ ϩⲓ ϩⲁⲧ ⲛ ϩⲉⲛϩⲟⲙⲛ̄ⲧ ⲛ ⲛ̄ⲧⲟϥ ⲛⲉⲧϭⲟϫⲃ ⲉⲣⲟⲟⲩ ϣⲁϩⲣⲁⲓ ⲉϩⲉⲛⲥⲁⲁⲧⲉ ⲉⲩⲕⲱⲧⲉ ϣⲁⲛⲧⲟⲩϭⲛ̄ ⲡⲉⲩⲱⲛ̄ϩ̄[20]). Amélineau übersetzt das folgendermassen: «Il y a des sortes d'hommes qui passent en crible des terres dans les fumiers et dans certains endroits, cherchant dans la terre jusqu'à ce qu'ils trouvent des choses minimes en or, en argent, des objets d'airain, ou même des choses moindres que celles-là, jusqu'à des ...., cherchant afin de trouver leur vie».

Zum Worte ⲥⲁⲁⲧⲉ, resp. zur Lücke in seiner Übersetzung sagt Amélineau in einer Fussnote: «Je ne sais comment traduire ce mot qui est jusqu'à présent un ἅπαξ λεγόμενον».

Wie der Artikel ϩⲉⲛ zeigt, haben wir es hier mit einem Plural zu thun und nur insofern hat Amélineau mit seiner Anmerkung Recht, als dieser Plural sonst nicht zu belegen ist. Wir haben aber in ⲥⲁⲁⲧⲉ keinen Plural, der als solcher nur durch den vorgesetzten Artikel zu erkennen wäre, sondern sicher eine alte Pluralform, die so wohl durch die Endung, wie auch durch Veränderung des inneren Vokals, sich vom Singular unterscheidet.

Welcher Singular mag nun aber dem Plural ⲥⲁⲁⲧⲉ zu Grunde liegen?

Um auf diese Frage eine befriedigende Antwort geben zu können, müssen wir von dem verdoppelten Vokal ausgehn. Bekanntlich existieren neben den Fällen, wo Vokalverdoppelung auf inneren, lautlichen Veränderungen, besonders auf Wegfall eines Consonanten, beruht und wo dann die sogenannte Ersatzverdoppelung eintritt, auch vielfach solche Fälle, wo solche innere Vorgänge nicht festzustellen sind, und wo neben der Form mit doppeltem fast regelmässig auch die Form mit einfachem Vokal nachzuweisen ist, die sogar die gewöhnlichere ist. Wie wir z. B. neben ⲥⲟⲟⲧⲉ «Pfeil» auch ⲥⲟⲧⲉ, oder neben ϭⲗⲟⲟϭⲉ «Leiter» auch ϭⲗⲟϭⲉ haben, so kann neben ⲥⲁⲁⲧⲉ auch eine Form *ⲥⲁⲧⲉ vorkommen, welche die ursprüngliche sein dürfte.

Wir haben in *ⲥⲁⲧⲉ, ⲥⲁⲁⲧⲉ eine Pluralform auf ⲁⲧⲉ, wie z. B. ⲙⲉⲣⲁⲧⲉ von ⲙⲉⲣⲓⲧ «geliebt» oder ϩⲁⲗⲁⲧⲉ, ϩⲁⲗⲁⲁⲧⲉ von ϩⲁⲗⲏⲧ «Vogel» oder ⲉⲃⲁⲧⲉ von ⲉⲃⲟⲧ «Monat» und schliesslich ⲁⲃⲁⲧⲉ, ⲉⲃⲁⲧⲉ (vergl. Ms.

---

20) Amélineau, Oeuvros de Schenoudi II, pag. 74 seq.

orient. Berolin. in fol. 1606 fol. 4r a 7.) von einem Femininum ⲁⲃⲱ, ⲉⲃⲱ «Festung, Burg» (achmîm. ⲉⲃⲁⲩ. Apok. des Elias 28, 7) قلعة. vergl. Kl. kopt. St. X, 22 (54).

Der Singular von *ⲥⲁⲧⲉ, ⲥⲁⲁⲧⲉ muss also entweder auf ⲓⲧ, ⲏⲧ oder ⲟⲧ oder ⲱ ausgehn. Wenn wir uns nun im koptischen Wortschatze umsehn, so finden wir da kein Wort auf ⲓⲧ oder ⲏⲧ oder ⲱ, welches so wohl zur Form *ⲥⲁⲧⲉ, ⲥⲁⲁⲧⲉ, so wie auch dem Sinne nach hier passen würde, sondern nur eins auf ⲟⲧ, nämlich ⲥⲟⲧ, mit der Bedeutung «κόπρος, stercus, fimus».

Schenute hat hier ungefähr denselben Gedanken, den Goethe in so schöner Weise ausdrückt:

> Wie nur dem Kopf nicht alle Hoffnung schwindet,
> Der immerfort an schalem Zeuge klebt,
> Mit gier'ger Hand nach Schätzen gräbt
> Und froh ist, wenn er Regenwürmer findet!

CXVII. ⲥⲱⲛⲉ.

Diesem Worte sind wir bis jetzt nur ein einziges Mal begegnet, und zwar bei Schenute in folgender Verbindung: ⲉⲧⲃⲉ ϫⲉ ⲁⲧⲉⲧⲛ̄ⲣ̄ ⲛⲉⲩⲥⲱⲛⲉ ⲛ̄ϩⲱⲃ ⲁⲩⲱ ⲟⲛ ⲧⲉⲩⲁⲡⲉ ⲙⲛ̄ ⲧⲉⲩⲙⲏⲧⲉ[21]) (Cod. Borg. CCII, pag. ⲥ̄ⲩ̄). Amélineau übersetzt das so: «parce que vous avez fait leur (bezieht sich auf ⲛ̄ϩⲟⲉⲓⲧⲉ) extrémité de travail et aussi leur haut et leur milieu». Zu «extrémité» bemerkt Amélineau: «Le mot ⲥⲱⲛⲉ est une forme unique: je ne l'ai jamais rencontré ailleurs et je ne sais trop à quelle racine le rattacher; c'est dire que la traduction n'est que conjecturale».

Wenn Amélineau seine Übersetzung auch nur als «conjecturale» bezeichnet, so hat er in der Wiedergabe von ⲥⲱⲛⲉ durch «extrémité» doch den Sinn gut getroffen, was freilich durch ⲧⲉⲩⲁⲡⲉ und ⲧⲉⲩⲙⲏⲧⲉ an die Hand gegeben war.

Was nun die Form des Wortes betrifft, so brauchen wir da nicht weit zu suchen, um eine Erklärung für dieselbe zu finden. Wir kennen ein boh. ⲥⲱⲛⲓ f. Ps. 132 (133), 2. «ῴα, limbus vestis, fimbria, ora vestimenti», daneben haben wir dasselbe Wort in der Form ⲥⲱⲃⲓ Exod. 28, 30. Im Sahidischen kennen wir ein ⲥⲱⲃⲉ, das, wie es scheint, nur im Plural gebraucht wird: ⲛ̄ⲥⲱⲃⲉ «ῴα Ps. 132 (133), 2, und dort dem boh. ⲥⲱⲛⲓ entspricht. Wie wir aber boh. ⲥⲱⲛⲓ neben ⲥⲱⲃⲓ haben, so kann ebensogut

---

21) Amélineau, Oeuvres de Schenoudi II, pag. 118.

neben sah. ⲥⲱⲃⲉ auch eine Form ⲥⲱⲡⲉ bestehn. Die Formen mit ⲡ möchte ich sogar für die ursprünglichen halten[22]) und annehmen, dass ⲥⲱⲡⲉ : ⲥⲱⲡⲓ unter Beeinflussung von ⲥⲱⲃⲉ : ⲥⲱⲃⲓ «παίζειν, ludere, deridere, illudere; derisio, risus, illusio» allmählich zurückgedrängt worden sind.

(ⲥⲱⲡⲉ): ⲥⲱⲡⲓ, das Exod. 28,28(32) dem hebr. שָׂפָה entspricht, LXX. ῷα, dürfte mit diesem verwandt sein und gleich diesem die ursprüngliche Bedeutung «Rand» haben, dann «Saum» (des Kleides). Auch ⲥⲡⲟⲧⲟⲩ : ⲥⲫⲟⲧⲟⲩ, שְׂפָתַיִם, ägypt. *śpt*, ist sicher mit ⲥⲱⲡⲉ : ⲥⲱⲡⲓ verwandt; ⲥⲡⲟⲧⲟⲩ dürfte sogar der Dual von ⲥⲱⲡⲉ sein, ägypt. *śôpe-t*.

CXVIII. Zum Codex Borgianus CCVIII.

In dieser Handschrift, die ein Bruchstück aus einer Rede Schenute's enthält, ist in einem längeren Abschnitte besonders von dem Aufstellen und Niederstürzen der heidnischen Götzenbilder die Rede. Es heisst da unter anderem folgendermassen:

ⲧϭⲓⲛⲧⲁϩⲟ ⲉⲣⲁⲧⲟⲩ ⲛ̄ⲛⲉⲧⲛ̄ⲛⲟⲩⲧⲉ ϫⲓⲛ ⲛ̄ϣⲟⲣⲡ̄ ⲁⲥϣⲱⲡⲉ ⲉⲩϣⲱϥ ⲛ̄ⲛⲉⲧⲙ̄ⲯⲩⲭⲏ. ⲁⲩⲱ ⲧϭⲓⲛⲧⲁⲩⲟ ⲉϩⲣⲁⲓ ⲛ̄ⲛⲉⲧⲛ̄ⲉⲓⲇⲱⲗⲟⲛ ϩⲛ̄ ⲛⲉⲓⲟⲩⲟⲉⲓϣ ⲧⲉⲛⲟⲩ ⲁⲥⲣ̄ ⲧⲏⲩⲧⲛ̄ ⲛ̄ⲧⲁ̓ⲗⲁⲓⲡⲱⲣⲟⲥ ⲉⲃⲟⲗ ϫⲉ ⲛⲉⲛⲧⲁⲧⲉⲧⲛ̄ⲧⲁϩⲟⲟⲩ ⲉⲣⲁⲧⲟⲩ ⲛⲏ(ⲛ̄ⲧⲁ)ⲧⲛ̄ ⲛ̄ⲛⲟⲩⲧⲉ ⲁⲩⲟⲩⲱϣϥ̄ ⲛ ⲁⲩⲟⲩⲱϭⲡ̄ ϩⲙ̄ ⲡⲧⲣⲉⲩⲥⲟⲕⲟⲩ ⲉϫⲙ̄ ⲡⲉⲩϩⲟ ⲉϩⲣⲁⲓ ⲉϫⲙ̄ ⲡⲕⲁϩ ⲛ̄ϭⲓ ⲛⲉⲭⲣⲓⲥϯⲁⲛⲟⲥ ⲉⲩⲥⲱⲃⲉ ⲁⲩⲱ ⲉⲩⲛⲟϭⲛⲉϭ ⲛ̄ⲧⲉⲧⲛ̄ⲙⲛ̄ⲧⲁⲑⲏⲧ ⲉⲩϫⲓ ⲛ̄ϩⲣⲁⲩ ⲉⲩⲉⲓⲛⲉ ⲉϩⲣⲁⲓ ⲛ̄ϩⲉⲛⲟⲩⲉⲗⲗⲉ ⲛ̄ⲑⲉ ⲛ̄ⲛⲉⲧϫⲱ ϩⲛ̄ ⲟⲩⲕⲓⲑⲁⲣⲁ ϩⲙ̄ ⲡⲧⲣⲉ ⲛⲉⲩϩⲏⲧ ⲟⲩⲛⲟϥ ϩⲣⲁⲓ ⲛ̄ϩⲏⲧⲟⲩ ⲉϫⲙ̄ ⲡⲧⲁⲕⲟ ⲛ̄ⲛⲉⲧⲟⲩⲱϣⲧ̄ ⲛⲁⲩ ⲉⲩϫⲱ..ⲙⲟⲥ ⲛ̄ⲧⲉⲓϩⲉ ⲉⲩ....ⲡⲓⲉ ⲛⲏⲧⲛ̄...... ⲃⲛ̄ⲗϩⲉ ⲁ ⲇⲁ....ⲱⲛ ⲟⲩⲱϣϥ.... ⲉⲩⲙⲟⲩⲛ̄ⲅ ⲛ̄ϭⲓϫ ϣⲱⲡⲉ ⲉϩⲉⲛⲑⲏⲣⲓⲟⲛ ⲙⲛ̄ ϩⲉⲛⲧⲃ̄ⲛⲟⲟⲩⲉ ϥⲓⲧⲟⲩ ⲉⲩⲙⲏⲣ ⲛ̄ⲑⲉ ⲛ̄ⲟⲩⲉⲧⲛⲱ ⲛⲉⲓⲧⲛ̄. ⲁⲩⲱ ⲟⲛ. ϫⲉ ⲛⲉⲓⲇⲱⲗⲟⲛ ⲛ̄ⲛ̄ϩⲉⲑⲛⲟⲥ ϩⲉⲛϩⲁⲧ ⲛⲉ ϩⲓ ⲛⲟⲩⲃ̀ ϩⲉⲛϩⲃⲏⲩⲉ ⲛⲉ ⲛ̄ϭⲓϫ ⲛ̄ⲣⲱⲙⲉ ⲉⲩⲉⲣ ⲧⲉⲩϩⲉ ⲛ̄ϭⲓ ⲛⲉⲧⲧⲁⲙⲓⲟ ⲙ̄ⲙⲟⲟⲩ ⲙⲛ̄ ⲟⲩⲟⲛ ⲛⲓⲙ ⲉⲧⲛⲁϩⲧⲉ ⲉⲣⲟⲟⲩ. ⲡⲁⲗⲓⲛ ⲟⲛ. ϫⲉ ⲛ̄ⲛⲟⲩⲧⲉ ⲧⲏⲣⲟⲩ ⲛ̄ⲛ̄ϩⲉⲑⲛⲟⲥ ϩⲉⲛⲉⲓⲇⲱⲗⲟⲛ ⲛ̄ⲇⲁⲓⲙⲱⲛⲓⲟⲛ.[23]).

Amélineau's Übersetzung dazu lautet folgendermassen: «L'établissement de vos dieux dès le commencement a été la ruine de vos âmes, et le renversement de vos idoles en ces temps présents vous a faits malheureux, parce que ceux que vous aviez constitués vos dieux ont été brisés et mis en pièces lorsque les Chrétiens les ont fait tomber à terre sur leur visage, riant et se moquant de votre insanité, plaisantant et en faisant des chansons à la

---

22) Stern § 29.

23) Amélineau, Oeuvres de Schenoudi II, pag. 135 f.

manière de ceux qui chantent sur une cithare, en faisant que leur coeur se réjouisse en eux à cause de la ruine de ceux que vous adorez, disant ainsi .... le travail de leurs mains en bêtes féroces et en bêtes de somme; enlevez-les, attachées comme un fardeau de fumier»; et encore: «Les idoles des nations sont des (objets d')argent ou d'or, ce sont les œuvres de mains humaines: que ceux qui les ont faites deviennent comme elles, ainsi que tous ceux qui ont confiance en elles»; et encore: «Tous les dieux des nations sont des idoles démoniaques.»

Zu «fardeau de fumier» sagt Amélineau in einer Fussnote: «Il me semble que ces derniers mots sont une citation, car plus loin il y a ⲁⲩⲱ ⲟⲛ ϫⲉ; malheureusement les lacunes ne me permettent pas de saisir la citation. Les mots ⲛ̄ⲟⲩⲉⲧⲛⲱ ⲛⲉⲓⲧⲛ doivent être traduits par un *fardeau de fumier*, mais je ne vois pas à quoi ils font allusion. Toute cette traduction est forcément conjecturale».

Wir haben in diesem Abschnitte mehrere Bibelcitate, von denen Amélineau zwei richtig erkannt hat: Ps. 113 (114), 4. 8; 134 (135), 15. 18. und Ps. 95 (96), 5. Dass diesen Citaten noch eins vorhergehn muss, hat Amélineau aus ⲁⲩⲱ ⲟⲛ ϫⲉ richtig geschlossen; es ist ihm aber trotzdem nicht gelungen, die Stelle zu identificieren, weshalb er auch die Lücken nicht hat ausfüllen können. Besondere Schwierigkeiten bereitete ihm ⲟⲩⲉⲧⲛⲱ ⲛⲉⲓⲧⲛ «*un fardeau de fumier*», was natürlich sehr merkwürdig ist. Meines Erachtens ist es aber nicht so schwer, hier das Räthsel zu lösen.

Wie für ⲏ ein ⲉⲓ so häufig in Handschriften anzutreffen ist — mag das nun darauf beruhen, dass beides wie ⲓ gesprochen wurde oder einfach auf einem Versehen des Schreibers — so dürfte auch hier ⲉⲓ für ⲏ stehn und wir hätten dann kein ⲛⲉⲓⲧⲛ «*de fumier*», sondern einfach ⲛⲏⲧⲛ «euch, vobis»; dann wird natürlich auch «*un fardeau de fumier*» hinfällig.

Da, wie ja aus dem Zusammenhange nicht anders zu erwarten war, die beiden von Amélineau identificierten Bibelcitate auf die Götzenbilder der Heiden Bezug nehmen, so muss auch an erster Stelle ein Citat stehn, das von den Götzenbildern handelt.

Bei näherer Betrachtung der lückenhaften Stelle fand ich da zunächst zwei heidnische Götternamen: 1) ⲃⲏⲗ und 2) ⲇⲁ....ⲱⲛ, was natürlich nur zu ⲇⲁ[ⲅ]ⲱⲛ ergänzt werden konnte. Weiter hatte es keine Schwierigkeit mehr, die Stelle zu identificieren und zu ergänzen. Wir haben hier Jes. 46, 1., was bis jetzt sahidisch nicht bekannt war. Boheirisch lautet die Stelle: ⲁϥϩⲉⲓ ⲛ̀ϫⲉ ⲃⲏⲗ ⲁϥϭⲟⲙϭⲉⲙ ⲛ̀ϫⲉ ⲇⲁⲅⲱⲛ ⲁϥϣⲱⲡⲓ ⲛ̀ϫⲉ ⲟⲩⲫⲱⲧϩ ⲉϩⲁⲛⲑⲏⲣⲓⲟⲛ ⲛⲉⲙ ϩⲁⲛⲧⲉⲃⲛⲱⲟⲩⲓ ⲁⲗⲓⲧⲟⲩ ⲉⲩⲙⲏⲣ ⲙ̀ⲫⲣⲏϯ ⲛ̀ⲟⲩⲉⲧⲫⲱ

ⲛ̀ⲟⲩⲁⲓ ⲉϥϭⲟⲥⲓ ⲟⲩⲟϩ ⲉϥϩⲟⲕⲉⲣ ⲉϥⲧⲟⲩⲃ̀ⲛⲟⲩⲧ ⲉⲃⲟⲗ ⲁⲛ. Ἔπεσε Βὴλ, συνετρίβη Ναβώ (A. Δαγών), ἐγένετο τὰ γλυπτὰ αὐτῶν εἰς θηρία καὶ τὰ κτήνη. αἴρετε (A. ἔδεται) αὐτὰ καταδεδεμένα ὡς φορτίον κοπιῶντι ἐκλελυμένῳ καὶ πεινῶντι (A. καὶ πινῶντι καὶ ἐκλελυμένῳ), καὶ οὐκ ἰσχύσει ἅμα.

Wir können jetzt die lückenhafte Stelle folgendermassen ergänzen: ⲉⲩϫⲱ [ⲙ̄]ⲙⲟⲥ ⲛ̄ⲧⲉⲓϩⲉ ⲉⲩ[ϫ]ⲛⲓⲉ ⲛⲏⲧⲛ̄ [ϫⲉ ⲁ] ⲃⲏⲗ ϩⲉ. ⲁ ⲇⲁⲅ[ⲱ]ⲱⲛ ⲟⲩⲱϣϥ [. ⲁ ⲛ]ⲉⲩⲙⲟⲩⲛ̄ⲧ̄ ⲛ̄ϭⲓϫ ϣⲱⲡⲉ ⲉϩⲉⲛⲑⲏⲣⲓⲟⲛ ⲙⲛ̄ ϩⲉⲛⲧⲃ̄ⲛⲟⲟⲩⲉ. ϥⲓⲧⲟⲩ ⲉⲩⲙⲏⲣ ⲛ̄ⲑⲉ ⲛ̄ⲟⲩⲉⲧⲡⲱ ⲛⲏⲧⲛ̄.

Bevor wir dieses übersetzen sei noch folgendes bemerkt: 1) Bei Amélineau heisst es unmittelbar vor diesem Passus: ϩⲙ̄ ⲡⲧⲣⲉ ⲡⲉⲩϩⲏⲧ ⲟⲩⲛⲟϥ ϩⲣⲁⲓ ⲛ̄ϩⲏⲧⲟⲩ ⲉϫⲙ̄ ⲡⲧⲁⲕⲟ ⲛ̄ⲛⲉⲧⲟⲩⲟⲩⲱϣ̄ⲧ̄ ⲛⲁⲩ «en faisant que leur coeur se réjouisse en eux à cause de la ruine de ceux que vous adorez». Hier stimmt die Übersetzung der von mir gesperrt gedruckten Wörter mit dem Texte nicht überein, denn ⲛ̄ⲛⲉⲧⲟⲩⲟⲩⲱϣ̄ⲧ̄ ⲛⲁⲩ kann nie «de ceux que vous adorez» bedeuten, sondern nur «de ceux qu'ils adorent», «derjenigen, welche sie anbeten».

Amélineau hat hier freilich so übersetzt, wie es der Sinn erfordert: dann kann aber ⲛ̄ⲛⲉⲧⲟⲩⲟⲩⲱϣ̄ⲧ̄ ⲛⲁⲩ unmöglich richtig sein. Ich emendiere: ⲛ̄ⲛⲉⲧⲉⲧⲛ̄ⲟⲩⲱϣ̄ⲧ̄ ⲛⲁⲩ. Vgl. dazu in derselben Handschrift (Am. pag. 137): (ⲡⲉⲥⲧⲁⲩⲣⲟⲥ) ⲁϥϣⲱⲡⲉ ⲉⲩⲧⲁⲕⲟ ⲛ̄ⲛⲉⲧⲛ̄ϣⲙ̄ϣⲉ (l. ⲛ̄ⲛⲉⲧⲉⲧⲛ̄ϣⲙ̄ϣⲉ) ⲛⲁⲩ. «(das Kreuz, σταυρός) ist zum Verderben geworden denen, die ihr anbetet».

2) ⲉⲩ[ϫ]ⲛⲓⲉ ⲛⲏⲧⲛ̄ ist natürlich zusammengezogen aus ⲉⲟⲩ[ϫ]ⲛⲓⲉ ⲛⲏⲧⲛ̄.

Wir könnten dann jetzt von ϩⲙ̄ ⲡⲧⲣⲉ ⲡⲉⲩϩⲏⲧ ⲟⲩⲛⲟϥ ϩⲣⲁⲓ ⲛ̄ϩⲏⲧⲟⲩ an übersetzen: «Indem ihr Herz in ihnen jubelt wegen des Unterganges derer, die ihr anbetet, sprechen sie in dieser Weise euch zum Schimpfe also: Bel ist gefallen! Dagon ist zerschlagen! Ihre Götzenbilder sind auf Thiere (θηρίον) und Lastvieh geladen. Führt sie zusammengebunden fort als eine Last für euch (ⲛⲏⲧⲛ̄)»[24].

Man sieht hier, dass Schenute die dem boh. ⲛ̀ⲟⲩⲁⲓ ⲉϥϭⲟⲥⲓ ⲟⲩⲟϩ ⲉϥϩⲟⲕⲉⲣ ⲉϥⲧⲟⲩⲃ̀ⲛⲟⲩⲧ ⲉⲃⲟⲗ ⲁⲛ. entsprechenden Worte fortgelassen und dafür den Dativ ⲛⲏⲧⲛ̄ «vobis» gesetzt hat, welcher zu ϥⲓⲧⲟⲩ gehört und als Dativus ethicus aufzufassen ist[25].

---

24) Vergl. zur Stelle Dillmann, Jesaia. 5. Aufl.

25) Stern, § 503.

CXIX. Zum Codex Borgianus CCIX*.

Der Schluss dieser Handschrift lautet folgendermassen:

ⲙⲟⲣⲕ ⲙ̅ⲙⲓⲛ ⲙ̅ⲙⲟⲕ ϩ̅ⲛ̅ ϩⲉⲛⲙ̅ⲣ̅ⲣⲉ ⲛ̅ⲱⲛ̅ϩ̅ ϫⲉ ⲉⲣⲉ ⲧⲉⲕⲯⲩⲭⲏ ⲛⲁⲕⲧⲟⲥ ⲉⲩⲙ̅ⲧⲟⲛ. ⲁⲗⲟⲕ ⲉⲕⲙⲟⲥⲧⲉ ⲛ̅ⲛ̅ⲇⲓⲕⲁⲓⲟⲥ ⲉⲕϯ ⲛⲟⲩϭⲥ ϩ̅ⲙ̅ ⲡⲗⲁⲟⲥ ⲉⲧⲧⲁⲉⲓⲏⲩ ⲛⲁⲓ ⲉⲛⲧⲁⲩⲡⲟⲣϫⲕ ⲉⲣⲟⲕ. .ⲩϫⲱ ⲙ̅ⲙⲟⲥ . .ⲉ ⲙ̅ⲛ̅ ⲣⲉϥⲣ̅ⲛⲟ. .ⲉ ϩ̅ⲛ̅ ⲧⲉⲩⲛⲁⲅⲱⲅⲏ ⲛ̅ⲛ̅ⲇⲓⲕⲁⲓⲟⲥ. ⲉⲕϣⲁⲛ. . .ⲥⲃ̅ⲱ ⲉⲩϭⲛ̅ϣⲁϫⲉ ⲉⲥⲑⲃⲃⲓⲏⲩ ⲕⲛⲁϣⲱⲡⲉ ⲛ̅ϩⲏⲙⲉⲣⲟⲥ ⲙ̅ⲛ̅ ⲛⲉⲕⲥⲛⲏⲩ. ⲉⲕϣⲁⲛⲛⲟⲩϫⲉ ⲉⲃⲟⲗ ⲙ̅ⲡⲉⲛϣⲟⲧ ⲛ̅ⲧⲉⲕⲙⲛ̅ⲧⲁⲧ-ⲥⲱⲧⲙ̅ ⲛⲉⲧϩⲓϫⲱⲕ ⲛⲁⲧⲱⲧ ⲛ̅ϩⲏⲧ ⲛ̅ⲙ̅ⲙⲁⲕ. ⲁⲗⲟⲕ ⲉⲕⲕⲱⲛ̅ⲥ . . . . ⲧⲉⲛϥⲉ ⲛ̅. . . .ⲧⲁⲡⲣⲟ ϥ. . . . . ⲃⲟⲗ ϩⲓ ϫⲱⲕ. . . .ⲡϣⲁϫⲉ ⲉⲛ. . . .ϫⲟⲟϥ ϩ̅ⲛ̅ ⲓⲉⲣⲉⲙⲓⲁⲥ ϫⲉ ⲟⲩⲥⲟⲧⲉ ⲉϥϫⲓ ⲡⲉ ⲡⲉⲩⲗⲁⲥ ϩⲉⲛⲕⲁϥ ⲛⲉ ⲛ̅ϣⲁϫⲉ ⲛ̅ⲧⲉⲩ-ⲧⲁⲡⲣⲟ. ⲧⲉⲛⲟⲩ ϭⲉ ⲛ̅ⲧⲟⲕ ⲛ̅ⲅ̅ⲕⲱ ⲛ̅ⲥⲱⲕ ⲛ̅ⲛⲟⲃⲉ. ⲁⲣⲏⲩ ϭⲉ ⲉⲛϯⲥⲃⲱ ⲛⲁⲕ ⲉⲛⲟ ⲛ̅ⲑⲉ ⲙ̅ⲡⲉⲧⲧⲉϭ ⲃⲗϫⲉ ⲥⲃⲗϫⲉ ⲁⲩⲱ ⲛ̅ⲑⲉ ⲙ̅ⲡⲉⲧⲧⲟⲩⲛⲟⲩⲥ ⲙ̅ⲡⲉⲧⲛ̅ⲕⲟⲧⲕ̅ ϩ̅ⲛ̅ ⲧⲉⲩϣⲏ ϩ̅ⲛ̅ ⲟⲩϩⲓⲛⲏⲃ̅ ⲉϥϩⲟⲣϣ. ϩⲁⲣⲉϩ ⲙ̅ⲡⲣ̅ⲧⲣⲉⲩⲟⲡⲕ̅ ⲙ̅ⲛ̅ ⲛⲉⲛⲧⲁⲩ *(sic exit)*[26].

Amélineau überzetzt das folgendermassen: «Ceins toi, toi-même, des liens de vie, afin que ton âme se tourne vers le repos; cesse de haïr les justes, d'irriter le peuple honorable, celui dont on t'a séparé en disant: «Il n'y à point de pécheurs dans la synagogue des justes. Si tu as appris une parole humble, tu seras doux avec tes frères; si tu rejettes la dureté de ta désobéissance, ceux qui sont sur toi seront d'accord avec toi. Cesse de piquer . . . . sur toi la parole qu'il a dite par Jérémie: «Leur langue est une flèche qui blesse, les paroles de leur bouche sont des roseaux.» Lorsque tu es négligent, tu tombes comme des feuilles, parce que tu n'as pas de direction. Maintenant donc, toi, laisse le péché derrière toi. Peut-être en t'enseignant, nous sommes comme celui qui unit l'argile à l'argile et comme celui qui fait lever celui qui dort dans la nuit d'un lourd sommeil. Garde qu'on ne te compte avec ceux qui . . . .» (sic exit).

Betrachten wir hier zunächst die Worte: . .ⲩϫⲱ ⲙⲙⲟⲥ . .ⲉ ⲙ̅ⲛ̅ ⲣⲉϥⲣ̅ⲛⲟ. .ⲉ ϩ̅ⲛ̅ ⲧⲉⲩⲛⲁⲅⲱⲅⲏ ⲛ̅ⲛ̅ⲇⲓⲕⲁⲓⲟⲥ. Ich ergänze hier: [ⲉ]ⲩϫⲱ ⲙ̅ⲙⲟⲥ [.ϫ]ⲉ ⲙ̅ⲛ̅ ⲣⲉϥⲣ̅ⲛⲟ[ⲃ]ⲉ etc. Amélineau muss sich die Ergänzung ebenso gedacht haben, da er übersetzt: «en disant: «Il n'y a point de pécheurs dans la synagogue des justes». Das sieht aber wie ein Bibelcitat aus und obgleich Amélineau hier richtig übersetzt, ist es ihm nicht gelungen, die Stelle zu identificieren. Wir haben hier zweifellos Ps. 1,5. ⲉⲧⲃⲉ ⲡⲁⲓ̈ ⲙ̅ⲛ̅ ⲁⲥⲉⲃⲏⲥ ⲛⲁⲧⲱⲟⲩⲛ ϩ̅ⲛ̅ ⲧⲉⲕⲣⲓⲥⲓⲥ· ⲟⲩⲇⲉ ⲣⲉϥⲣ̅-ⲛⲟⲃⲉ ϩ̅ⲛ̅ ⲧⲉⲩⲛⲁⲅⲱⲅⲏ ⲛ̅ⲛ̅ⲇⲓⲕⲁⲓⲟⲥ :

26) Amélineau, Oeuvres de Schenoudi II, pag. 159. 160.

ⲉⲑⲃⲉ ⲫⲁⲓ ⲛ̀ⲛⲉ ⲛⲓⲁⲥⲉⲃⲏⲥ ⲧⲱⲟⲩⲛⲟⲩ ϧⲉⲛ ϯⲕⲣⲓⲥⲓⲥ, ⲟⲩⲇⲉ ⲛⲓⲣⲉϥⲉⲣ-ⲛⲟⲃⲓ ϧⲉⲛ ⲡⲥⲟϭⲛⲓ ⲛ̀ⲧⲉ ⲛⲓⲑⲙⲏⲓ. διὰ τοῦτο οὐκ ἀναστήσονται οἱ ἀσεβεῖς ἐν κρίσει, οὐδὲ ἁμαρτωλοὶ ἐν βουλῇ δικαίων. Offenbar hat Amélineau diese Stelle nicht identificieren können, weil der sah. Psalter hier βουλή mit ⲥⲩⲛⲁⲅⲱⲅⲏ übersetzt. Ps. 1, 1 übersetzt Sah. βουλή mit ϣⲟϫⲛⲉ, Boh. dagegen an beiden Stellen mit ⲥⲟϭⲛⲓ[27]).

Das hier weiter stehende Citat: ⲟⲩⲥⲟⲧⲉ ⲉϥϫⲓ ⲡⲉ ⲡⲉⲩⲗⲁⲥ ϩⲉⲛⲕⲁϥ[sic] ⲛⲉ ⲛ̄ϣⲁϫⲉ ⲛ̄ⲧⲉⲩⲧⲁⲡⲣⲟ. hat Amélineau richtig als Jerem. 9, 8 erkannt und übersetzt hier: «Leur langue est une flèche qui blesse, les paroles de leur bouche sont des roseaux»; doch wie wir gleich sehen werden ist weder sein Text, noch die Übersetzung ganz richtig. Boh. lautet die Stelle: ⲟⲩⲥⲉⲣⲃⲉⲛⲓ ⲉⲥⲑⲟⲩⲕⲥ ⲡⲉ ⲡⲟⲩⲗⲁⲥ ⲟⲩⲟϩ ϩⲁⲛⲭⲣⲟϥ ⲛⲉ ⲛⲓⲥⲁϫⲓ ⲛ̀ⲧⲉ ⲣⲱⲟⲩ, βολὶς τιτρώσκουσα ἡ γλῶσσα αὐτῶν, δόλια τὰ ῥήματα τοῦ στόματος αὐτῶν.

Hier muss zunächst auffallen, dass bei Amélineau «des roseaux» steht, dem LXX δόλια und boh. ϩⲁⲛⲭⲣⲟϥ entspricht. Freilich steht im Texte ϩⲉⲛⲕⲁϥ und wenn wir ⲕⲁϥ bei Peyron nachschlagen, finden wir dort die Bedeutung: «στέλεχος, truncus, ramus Sir. L, 12 (M. ⲭⲁϥ)». Und s. v. ⲭⲁϥ lesen wir dort: «πυθμήν, ramus, palmes Gen. XL, 10. 12. στέλεχος truncus Exod. 15, 27. Num. XXXIII, 9.» Heute können wir sah. ⲕⲁϥ auch aus Exod. 15, 27 und in der Form ⲕⲁⲁϥ aus Num. 33, 9 belegen. Keine dieser Bedeutungen passt zu Amélineau's «roseaux», denn «Rohr, calamus, arundo» ist in beiden Hauptdialekten ⲕⲁϣ (s. die Belege bei Peyron). Doch passt hier weder ⲕⲁϥ, noch ⲕⲁϣ, und einem boh. ϩⲁⲛⲭⲣⲟϥ und griech. δόλια kann nur ein ϩⲉⲛⲕⲣⲟϥ entsprechen. Entweder hat hier Amélineau falsch copiert oder der Fehler steht in der Handschrift. Da hier aber ⲕⲁϥ steht, so ist die Möglichkeit nicht ausgeschlossen, dass hier vielleicht die faijûmische Form ⲕⲣⲁϥ, die auch zu belegen ist I. Thess. 2, 4. (Z. 167), für ⲕⲣⲟϥ steht.

Wir kommen nun zum folgenden lückenhaften Passus, durch welchen das soeben besprochene Citat eingeleitet wird. ⲁⲗⲟⲕ ⲉⲕⲕⲱⲛⲥ.......... ⲧⲉⲛϥⲉ ⲛ.... ⲧⲁⲡⲣⲟ ϥ....ⲃⲟⲗ ϩⲓϫⲱⲕ.... ⲡϣⲁϫⲉ. «Cesse de piquer .... sur toi la parole qu'il a dite par Jérémie». Zur grossen Lücke im Texte bemerkt Amélineau in der Fussnote: «Je ne sais comment remplir cette lacune».

---

27) Vgl. Wessely, Die griechischen Lehnwörter der sahidischen und boheirischen Psalmenversion pag. 19. (Denkschriften d. Kais. Akad. der Wiss. in Wien. Bd. LIV, № III. 1910) und die Recension von Rahlfs (Theol. Literaturztg. 1911. № 21, Sp. 644 f.).

Ich glaube, dass sich hier alle Lücken mit Sicherheit ergänzen lassen.

Nach ⲁⲗⲟⲕ ⲉⲕⲕⲱⲛⲥ ergänze ich aus dem Vorhergehenden ⲛ̄ⲛ̄ⲇⲓⲕⲁⲓⲟⲥ. Vgl. oben den ganz analog construierten Satz: ⲁⲗⲟⲕ ⲉⲕⲙⲟⲥⲧⲉ ⲛ̄ⲛ̄ⲇⲓⲕⲁⲓⲟⲥ. Vor ⲧⲉⲛϥⲉ ergänze ich [ϩⲛ̄] und ⲛ̄. . . .ⲧⲁⲡⲣⲟ — zu ⲛ̄[ⲧⲉⲕ]ⲧⲁⲡⲣⲟ, wozu man vergl. weiter unten: ⲡ̄ϣⲁϫⲉ ⲛ̄ⲧⲉⲩⲧⲁⲡⲣⲟ. Den Rest: ϥ. . . . .ⲃⲟⲗ ϩⲓ ϫⲱⲕ . . . . ⲡϣⲁϫⲉ ⲉⲛ. . . .ϫⲟⲟϥ ϩⲛ̄ ⲓⲉⲣⲉⲙⲓⲁⲥ ϫⲉ. ergänze ich folgendermassen: ϥ[ϫⲱⲕ ⲉ]ⲃⲟⲗ ϩⲓϫⲱⲕ [ⲛ̄ϭⲓ] ⲡϣⲁϫⲉ ⲉⲛ[ⲧⲁⲩ]ϫⲟⲟϥ ϩⲛ̄ ⲓⲉⲣⲉⲙⲓⲁⲥ ϫⲉ; dazu vergl. pag. 158, 7. 8. ⲁ ⲡϣⲁϫⲉ ⲙ̄ⲡⲉⲡⲣⲟⲫⲏⲧⲏⲥ ϫⲱⲕ ⲉⲃⲟⲗ ⲉϫⲱⲟⲩ «das Wort des Propheten gieng an ihnen in Erfüllung».

Somit würde sich der hergestellte Text dieses lückenhaften Passus folgendermassen gestalten: ⲁⲗⲟⲕ ⲉⲕⲕⲱⲛ̄ⲥ [ⲛ̄ⲛ̄ⲇⲓⲕⲁⲓⲟⲥ ϩⲛ̄] ⲧⲉⲛϥⲉ ⲛ̄[ⲧⲉⲕ]ⲧⲁⲡⲣⲟ. ϥ[ϫⲱⲕ ⲉ]ⲃⲟⲗ ϩⲓϫⲱⲕ [ⲛ̄ϭⲓ] ⲡϣⲁϫⲉ ⲉⲛ[ⲧⲁⲩ]ϫⲟⲟϥ ϩⲛ̄ ⲓⲉⲣⲉⲙⲓⲁⲥ ϫⲉ. «Höre auf zu verletzen die Gerechten (δίκαιος) mit dem Schwerte deines Mundes. Es geht an dir in Erfüllung das Wort, welches gesprochen wurde durch Jeremias». Amélineau überzetzt ⲉ. . . . ϫⲟⲟϥ mit «qu'il a dite», doch ist das unmöglich, denn hier kann nur ⲉ[ⲛⲧⲁⲩ]ϫⲟⲟϥ, das durch die 3. Pers. plur. des Activum umschriebene Passivum richtig rein, wie wir oben auch ⲉⲛⲧⲁⲩⲡⲟⲣϫ̄ⲕ ⲉⲣⲟϥ haben.

Ich komme jetzt zum letzten Abschnitt, aus dem ich nur folgende Worte heraushebe: ⲁⲣⲏⲩ ϭⲉ ⲉⲛϯⲥⲃⲱ ⲛⲁⲕ ⲉⲛⲟ ⲛ̄ⲑⲉ ⲙ̄ⲡⲉⲧⲧⲉϭ ⲃⲗϫⲉ ⲉⲃ̄ⲗϫⲉ ⲁⲩⲱ ⲛ̄ⲑⲉ ⲙ̄ⲡⲉⲧⲧⲟⲩⲛⲟⲩⲥ ⲙ̄ⲡⲉⲧⲛ̄ⲕⲟⲧⲕ ϩⲛ̄ ⲧⲉⲩϣⲏ ϩⲛ̄ ⲟⲩϩⲓⲛⲏⲃ ⲉϥϩⲟⲣϣ̄. «Peut-être en t'enseignant, nous sommes comme celui qui unit l'argile à l'argile et comme celui qui fait lever qui dort dans la nuit d'un lourd sommeil». Dazu giebt nun Amélineau in einer Fussnote folgende Erklärung: «Il semblerait qu'il y ait ici une allusion au mot de l'Évangile où il est question de coudre un vieux morceau à un habit neuf[28]) (*Matth.*, IX, 10[29]), *Marc.*, II, 21. *Luc.*, V, 36) et le mot ⲃⲗϫⲉ serait un synonyme de ⲡⲗϭⲉ, mais la phrase peut se comprendre telle qu'elle est».

Hier ist aber Amélineau im Irrthum. Auch nicht im entfernsten kann hier eine Bezugnahme auf das Gleichniss vom neuen Lappen auf dem alten Kleide stehn, denn

1) ist die Gleichsetzung von ⲃⲗϫⲉ und ⲡⲗϭⲉ in keiner Weise haltbar,

---

28) Es dürfte wohl auf einem lapsus calami beruhn, wenn bei Amélineau «un morceau vieux» und «un habit neuf» steht, wo doch an den genannten Stellen grade umgekehrt von «einem neuen Lappen» (ἐπίβλημα ῥάκους ἀγνάφου) und von «einem alten Kleide» (ἱμάτιον παλαιόν) die Rede ist.

29) Ist in IX, 16 zu verbessern.

2) stehn an den Stellen die Verba ϩⲓ (ἐπιβάλλειν Matth. 9,16), ⲛⲉϫ- (ⲛⲟⲩϫⲉ), ⲧⲱⲣⲡ (ἐπιράπτειν Marc. 2,21 Luc. 5,36), während hier ⲧⲱϭ (ⲧⲉϭ-) συγκολλᾶν steht,

3) ist ⲡⲗ̄ϭⲉ fast ohne Ausnahme Adjectiv vergl. ⲟⲩϣⲧⲏⲛ ⲙ̄ⲡⲗ̄ϭⲉ, ἱμάτιον παλαιόν. Als Substantiv kenne ich es nur aus Triadon 389,2 und zwar im Plural ϩⲉⲛⲡⲉⲗϭⲉ[sic]; daneben findet sich l. l. 411,4 auch ϣⲧⲏⲛ ⲙ̄ⲡⲉⲗϭⲉ,

4) enthält dieser Passus nicht nur eine Anspielung auf eine neutestamentliche Stelle, sondern ein recht genaues Citat aus dem Alten Testamente, nämlich

Sir. 22,7. ⲉⲣⲉ ⲡⲉⲧϯ-ⲥⲃⲱ ⲛ̄ⲟⲩⲥⲟϭ ⲟ ⲛ̄ⲑⲉ ⲙ̄ⲡⲉⲧⲧⲉϭ ⲃ̄ⲗ̄ϫⲉ ⲉⲃ̄ⲗ̄ϫⲉ
ⲁⲩⲱ ⲛ̄ⲑⲉ ⲙ̄ⲡⲉⲧⲧⲟⲩⲛⲟⲥ ⲙ̄ⲡⲉⲧⲛ̄ⲕⲟⲧⲕ̄ ϩⲛ̄ ⲟⲩϩⲓⲛⲏⲃ ⲉϥϩⲟⲣϣ̄.

Συγκολλῶν ὄστρακον ὁ διδάσκων μωρόν,
ἐξεγείρων καθεύδοντα ἐκ βαθέως ὕπνου.

Wie man sieht, ist in unserem Texte nur der Anfang etwas verändert und ausserdem ⲛ̄ⲧⲉⲩϣⲏ «bei Nacht» hineingesetzt.

CXX. Zum äthiopischen Martyrium des hl. Victor (ገድለ ፡ ፊቅጦር ፡፡ Gadla Fiqtôr).

Der hl. Victor ist in das Castrum Hieragion (ϩⲓⲉⲣⲁⲅⲓⲟⲛ) verbannt worden. Hier trifft er einen Greis, seinem Berufe nach Zimmermann, der ein gebrochenes Bein hat. Der hl. Victor heilt das kranke Bein und erhält dafür vom Greise verschiedene Werkzeuge und verfertigt nun Gegenstände aus Holz, welche er verkauft, um sein Leben zu unterhalten. Das äthiopische Martyrium berichtet uns da folgendes: ወኀደግዎ ፡ ህየ ፡ ወገብኡ ፡ ብሔሮሙ ፡ ኵሎሙ ፡ እንዘ ፡ የአምኑ ፡ በክርስቶስ ፡፡ ወአረጋዊሰ ፡ ዘሐይወ ፡ እግሩ ፡ ሀሬቢ ፡ ውእቱ ፡፡ ወይቤሎ ፡ ፊቅጦር ፡ ለአረጋዊ ፡ ሀበኒ ፡ ማኅፄ ፡ ወመሀሬ ፡ (l. ወመሠሬ ፡) ወመንደለ ፡ በእንተ ፡ ክርስቶስ ፡፡ ወወሀቦ ፡ አረጋዊ ፡ ኵሎን ፡ ወነሥአ ፡ ፊቅጦር ፡ ወኀረ ፡ ቀስትርኖ ፡ ወነበረ ፡ ህየ ፡ ወይመትር ፡ እምዕፀው ፡ ዘይት ፡ ወይሠርብ ፡ ወይሬሲ ፡ መንኮብ ፡ ወይሠይጥ ፡ ለሲሳዩ ፡ ወይሁብ ፡ ንፋቄ ፡ ለነዳያን ፡፡[30]

Pereira übersetzt das folgendermassen: «Et relinquerunt eum illic, et redierunt omnes in provinciam suam, credentes in Christum. Senex autem cuius pes sanatus est, erat faber lignarius; et Victor dixit seni: «Da mihi

30) C. S. Chr. O. Scriptores Aethiopici. Textus. Ser. II. T. XXVIII. (Pereira), pag. 238, l. 28—33.

asciam, et serram, et terebram, propter Christum». Et senex haec dedit ei. Et Victor sumpsit ea, et perrexit ad Qestron, et habitavit illic; et excidebat ligna olivarum, e quibus fabricabatur et faciebat cochlearia, quae vendebat ut victum compararet, et partem victus dabat pauperibus»[31]).

Zu «cochlearia» bemerkt nun Pereira noch folgendes: Vox ማንካ ፡ significat «cochlear» (Dillmann, *Lex.*, col. 190; Guidi, Voc. [amar.], col. 390); in Synaxario coptico (27ª barmudae) fertur Victorem fecisse *cathedras* (Amélineau, *Les Actes des Martyrs de l'Égypte*, p. 178)». Das Pariser Synaxar (Zotenberg, Cat. № 128) zum 27. Miyâzyâ (= Pharmuthi) liest dafür ማንካት ፡

Hier muss nun doch «cochlearia» etwas auffallen. Der hl. Victor bittet den Greis um eine Axt, eine Säge und um einen Bohrer, um dann aus Olivenholz Löffel anzufertigen. Braucht man denn zum Anfertigen von Löffeln gerade diese Werkzeuge? Und gab es denn in diesen Zeiten Löffel aus Holz? Aus dem Alterthume kennen wir nur Löffel aus Knochen, Bronze und Silber, wie solche in Pompeji gefunden worden sind[32]). Auch dass ein amharisches Wort hier steht ist auffallend.

Von Löffeln kann hier unmöglich die Rede sein und ohne Zweifel liegt hier ein Fehler vor.

Wie nun ein grosser Theil der äthiopischen Litteratur, mittelbar oder unmittelbar, auf koptische Originale zurückgeht, so haben wir auch in diesem Martyrium zweifellos die Überzetzung oder Bearbeitung eines koptischen Originals, auf Grund dessen die richtige Lesung zweifelhafter Stellen herzustellen ist.

Wie wir bereits sahen, bietet nach Amélineau das arabische Synaxar hier nicht «Löffel», sondern «Stühle» («il faisait des chaises»). In der Göttinger Handschrift des Synaxars lesen wir: وكان يعرف صناعة النجارة فكان يعمل كراسيا ويبيعها [33]) «Und er verstand das Zimmermannshandwerk und machte Stühle und verkaufte sie». Dafür liest das äthiopische Synaxar zum 27. Miyâzyâ: ወኮነ ፡ የአምር ፡ ግብረ ፡ ጸራቢ ፡[34]) ወይገብር ፡ ማንካት ፡

31) C. S. Chr. Scriptores Aethiopici. Versio. Ser. II. T. XXVIII, pag. 217, l. 5—12.

32) Vergl. Pauly-Wissowa, Real-Encyclopädie IV, Col. 156 f. s. v. Cochlear (Mau). — Rich, Wörterbuch der römischen Alterthümer pag. 69. — Daremberg et Saglio, Dictionnaire des antiquités grecques et romaines. I, 2. (Paris, 1877), 1266.

33) Eine Copie des Abschnitts zum 27. Bermudah hat mir vor längerer Zeit noch der verstorbene Prof. F. Wüstenfeld angefertigt. — Wie Prof. Guidi mir freundlichst mittheilt, liest der Cod. Vaticanus arab. 63 f. 56ᵛ ebenso, jedoch كراسى für كراسيا.

34) Hs. ሀራቢ ፡

ወይሠይሞ ::, was sich mit dem Arabischen vollständig deckt, bis auf كراسيا መኘብት : .

Das sahidische Martyrium des hl. Victor bietet aber nicht etwa ⲛⲟϫⲗⲓⲁⲣⲓⲟⲛ[35]), sondern ⲧⲟϭⲉ (*boh.* ⲧⲟⲧⲥ). Daselbst heisst es: ⲁϥϫⲓⲥⲃⲱ ⲉⲧⲙⲛ̄ⲧϩⲁⲙϣⲉ. ⲛⲉ ϣⲁϥⲧⲁⲙⲓⲉ̄ ⲧⲟϭⲉ̄. ϩⲓ ⲗⲩⲭⲛⲓⲁ̄.[36]) «Er erlernte das Zimmermannshandwerk (und) verfertigte Stühle und Leuchter (λυχνία)».

Welches Wort steckt nun in መኘብ :, resp. መኘብት :?

Vergleichen wir nun mehrere koptische Bibelstellen, an denen ⲧⲟϭⲉ̄ : ⲧⲟⲧⲥ̄ vorkommt, mit den entsprechenden äthiopischen. Hiob 29, 7. ⲛ̄ⲛⲉϩⲟⲟⲩ ⲉⲓϣⲁⲓⲉⲓ ⲉⲃⲟⲗ ⲉⲓϣⲟⲣⲡ̄ ϩⲛ̄ ⲧⲁⲡⲟⲗⲓⲥ· ⲉⲛⲉⲩⲕⲱ ⲙ̄ⲡⲁⲧⲟϭⲉ̄ ϩⲉⲛ ⲛⲉⲡⲗⲁⲧⲓⲁ : ϩⲟⲧⲉ ⲛⲁⲓⲛⲏⲟⲩ ⲉⲃⲟⲗ ⲛ̀ϣⲱⲣⲡ ϧⲉⲛ ⲧⲁⲃⲁⲕⲓ ⲉ̀ⲛⲁⲩⲭⲱ ⲇⲉ ⲙ̀ⲡⲁⲧⲟⲧⲥ ϧⲉⲛ ⲛⲉⲥⲡⲗⲁⲧⲓⲁ. ὅτε ἐξεπορευόμην ὄρθριος ἐν πόλει, ἐν δὲ πλατείαις ἐτίθετό μου ὁ δίφρος. — አመ ፡ እገይሥ ፡ በነግሀ ፡ ሀገረ ፡፡ ወአንበሩ ፡ ውስተ ፡ መርሕብ ፡ መንበርየ ፡፡[37]). — Prov. 9, 14, ⲁⲥϩⲙⲟⲟⲥ ϩⲓⲣⲛ̄ ⲛ̄ⲣⲟ ⲙ̄ⲡⲉⲥⲏⲓ̈ ϩⲓ ⲟⲩⲧⲟϭⲉ̄ ⲉⲥⲟⲩⲟⲛϩ̄ ⲉⲃⲟⲗ ϩⲛ̄ ⲛⲉⲡⲗⲁⲧⲉⲓⲁ: ϣⲁⲥϩⲉⲙⲥⲓ ϩⲓⲣⲉⲛ ⲛⲓⲣⲱⲟⲩ ⲛ̀ⲧⲉ ⲡⲉⲥⲏⲓ ϩⲓ ⲟⲩⲧⲟⲧⲥ ϧⲉⲛ ⲟⲩⲟⲩⲱⲛϩ ⲉⲃⲟⲗ ϩⲓ ⲛⲓⲡⲗⲁⲧⲓⲁ. ἐκάθισεν ἐπὶ θύραις τοῦ ἑαυτῆς οἴκου, ἐπὶ δίφρου ἐμφανῶς ἐν πλατείαις. Nach Dillmann[38]) steht auch an dieser Stelle መንበር :. — 4 Reg. 4, 10. ⲙⲁⲣⲉⲛⲑⲁⲙⲓⲟ ⲛⲁϥ ⲛ̀ⲟⲩⲕⲟⲩϫⲓ ⲙ̀ⲙⲁ ⲥⲁⲡϣⲱⲓ ⲟⲩⲟϩ ⲛ̀ⲧⲉⲛⲭⲁ ⲟⲩϭⲗⲟϫ ⲛⲁϥ ⲙ̀ⲙⲁⲩ ⲛⲉⲙ ⲟⲩⲧⲣⲁⲡⲉⲍⲁ ⲛⲉⲙ ⲟⲩⲧⲟⲧⲥ ⲛⲉⲙ ⲟⲩⲗⲩⲭⲛⲓⲁ[39]). ποιήσωμεν δὴ αὐτῷ ὑπερῷον μικρόν, καὶ θῶμεν αὐτῷ ἐκεῖ κλίνην καὶ τράπεζαν καὶ δίφρον καὶ λυχνίαν. — ወንግበር ፡ ሎቱ ፡ ጽርሐ ፡ እሐተ ፡ ንስቲተ ፡ መኀበ ፡ ወንንጸፍ ፡ ሎቱ ፡ ሀሬተ ፡ ወመንበረ ፡ ወተቅዋመ ፡፡ ማኅቶት ፡ ወማእደ ፡ እንተ ፡ ጊዜ ፡ ዘአለ ፡ ዘቦእ ፡ ይገብእ ፡ ሀየ ፡፡

Hier entspricht an allen Stellen einem ⲧⲟϭⲉ̄ : ⲧⲟⲧⲥ̄ ein መንበር ::

Ich glaube nun, dass wir auf Grund dieser Stellen auch im Martyrium statt መኘብ : oder መኘብት : lesen müssen መናብርተ :, den Accusativus pluralis von መንበር ::

Wir hätten dann:

ⲧⲟϭⲉ̄ : ⲧⲟⲧⲥ̄ = كُرْسِيّ = መንበር : = δίφρος.

---

35) Vgl. Kircher pag. 216. In dem Inventar einer Kirche des hl. Theodorus werden unter anderem aufgeführt: ϣⲟⲙⲧⲉ ⲛⲕⲟϫⲗⲓⲁⲣⲓⲛ ⲛϩⲁⲧ «drei silberne Löffel» s. Crum, Cat. Copt. Mss. of the J. Rylands Library pag. 112. № 238.

36) Meine im Drucke befindliche Ausgabe: Martyrium des h. Victor und der h. Stephanû. pag. 34a 3—7.

37) Patrol. Or. II, p. 645 [85] (Pereira).

38) Lex. col. 654.

39) Lagarde, Orientalia I, pag. 78. — Zufällig stehn im Mart. S. Victoris, ebenso wie hier, ⲧⲟⲧⲥ̄ und ⲗⲩⲭⲛⲓⲁ zusammen.

Извѣстія Императорской Академіи Наукъ. — 1912.
(Bulletin de l'Académie Impériale des Sciences de St.-Pétersbourg).

Сравненіе англійскихъ клѣтокъ (будокъ) различныхъ варіантовъ съ психрометромъ Асмана лѣтомъ 1911 г. въ Байрамъ-Али, Закаспійской области.

С. Охлябинина.

(Представлено въ засѣданіи Физико-Математическаго Отдѣленія 23 ноября 1911 г.).

Для дополнительныхъ изслѣдованій по вопросу о пригодности англійской клѣтки и ея варіантовъ въ южныхъ широтахъ, Николаевская Главная Физическая Обсерваторія рѣшила произвести сравненія варіантовъ англійской клѣтки съ психрометромъ Асмана въ южной части Средней Азіи, отличающейся высокими лѣтними температурами съ весьма большими суточными колебаніями. Для производства этихъ сравненій Обсерваторія командировала автора настоящей работы лѣтомъ 1911 г. въ Байрамъ-Али.

Байрамъ-Али, усадьба обширнаго Мургабскаго Государева Имѣнія, находится въ Мервскомъ оазисѣ Закаспійской области, на высотѣ 240 мтр. надъ уровнемъ моря, подъ 37° 40′ с. ш. и 62° 5′ в. д. отъ Грив. Вся усадьба окружена хлопковыми полями и люцерниками, подвергающимися въ теченіе лѣта отъ 3 до 5 разъ поливу изъ цѣлой сѣти каналовъ. Въ усадьбѣ имѣется метеорологическая станція.

Собственно усадьба Байрамъ-Али, гдѣ мнѣ предложилъ г. Управляющій имѣніемъ поставить будки, представляетъ изъ себя цѣлое мѣстечко съ мощеными улицами и тротуарами; все оно засажено деревьями, и выбрать въ главной усадьбѣ подходящее мѣсто для установки будокъ было невозможно. Пришлось искать другое мѣсто, которое я и нашелъ около усадьбы «Полеводства», расположенной въ 1 верстѣ на югъ отъ центральной части Бай-

рамъ-Али. Хотя и въ этой усадьбѣ достаточно зелени, но ея неизмѣримо меньше, чѣмъ въ центрѣ Байрамъ-Али: она рѣже, и сама усадьба имѣетъ болѣе открытое расположеніе; кромѣ того, въ этой-же усадьбѣ находится и Байрамалійская метеорологическая станція.

Первоначально я предполагалъ поставить будки около самой станціи, но пришлось отказаться отъ этой мысли по слѣдующимъ соображеніямъ: 1) на самой станціи мало свободнаго мѣста, 2) непосредственно примыкающее къ станціи пространство время отъ времени поливается и 3) расположеніе станціи казалось мнѣ не совсѣмъ удовлетворительнымъ, такъ какъ небольшой участокъ, на которомъ она находится, со всѣхъ сторонъ окруженъ густыми высокими деревьями и высокой земляной стѣной. Будки-же необходимо было поставить на болѣе открытомъ мѣстѣ. Такое мѣсто я нашелъ на востокъ отъ метеорологической станціи, на старомъ, ровномъ, покрытомъ травою люцерновомъ полѣ, занимающемъ протянувшуюся съ юга на сѣверъ площадь около 2,5—3 дес.; съ восточной стороны поля проходитъ дорога съ рядомъ рѣдкихъ деревьевъ, за которыми начинаются хлопковыя поля; съ юга поле ограничено аллеей изъ рѣдкихъ деревьевъ, за которыми находятся дома наблюдателя метеорологической станціи и агронома; съ запада къ полю примыкаетъ узкій пустырь, за которымъ идетъ рядъ рѣдкихъ деревьевъ и оросительный каналъ съ дорогой; на сѣверѣ поле переходитъ въ бахчи. Мѣсто для будокъ было выбрано въ серединѣ южной половины поля, въ 35—40 метрахъ отъ ближайшихъ деревьевъ (съ востока). Деревья, окружающія поле, довольно рѣдкія, не высокія и ни въ какомъ случаѣ не могутъ задерживать воздухъ, а служатъ лишь нѣкоторой защитой отъ пыли. Для того, чтобы отсчеты дѣлались въ возможно короткій промежутокъ времени, будки были поставлены на разстояніи въ 1,5 мтр. другъ отъ друга въ слѣдующемъ порядкѣ, начиная съ востока: 1) будка русско-англійскаго типа, 2) англійская будка и 3) будка В. В. Кузнецова; съ сѣверной стороны будокъ для производства отсчетовъ была укрѣплена на подставкѣ доска, на сѣверъ отъ которой, между русско-англійской и англійской будками, былъ поставленъ шестъ для установки на немъ (на высотѣ крышъ будокъ) анемометра и для укрѣпленія психрометра Асмана (на высотѣ термометровъ въ будкахъ, находившихся на высотѣ 2 метр. надъ поверхностью земли).

Установка будокъ была начата 21/8 іюля и закончилась только на слѣдующій день утромъ. Главное затрудненіе при установкѣ будокъ было рытье ямъ для подставокъ въ очень твердой почвѣ.

Нельзя не упомянуть о той предупредительности, которую я встрѣтилъ, при организаціи порученныхъ мнѣ наблюденій, со стороны управляющаго

имѣніемъ А. Н. Малахова и другихъ служащихъ. Въ мое распоряженіе было предоставлено нѣсколько рабочихъ для рытья ямъ, плотникъ для установки подставокъ и будокъ, а также для устройства одной нехватавшей подставки (для будки В. В. Кузнецова), небольшой мачты для анемометра и психрометра Асмана и подставокъ для актинометра Онгстрема. Безъ такого содѣйствія мнѣ едва-ли удалось-бы такъ быстро покончить съ установкой будокъ. Кромѣ того, А. Н. Малаховымъ было сдѣлано распоряженіе, чтобы во всѣхъ случаяхъ, когда мнѣ понадобится содѣйствіе наблюдателя метеорологической станціи г. Локка, послѣдній освобождался бы отъ работъ по имѣнію. Въ теченіе моего мѣсячнаго пребыванія въ Байрамъ-Али мнѣ нѣсколько разъ приходилось пользоваться помощью г. Локка и я никогда не получалъ отказа, а напротивъ всегда встрѣчалъ самую широкую предупредительность.

Будки, термометры и ихъ поправки.

Сравненію подвергались 3 будки видоизмѣненнаго типа Стевенсона, изъ нихъ 2 англійскаго типа[1]); ту изъ нихъ, въ которой поставлены приборы Кузнецова, мы для краткости назовемъ Кузнецовской будкой; размѣры ея нѣсколько менѣе нормальнаго типа. Третья, русско-англійская будка отличается отъ первыхъ двухъ слѣдующимъ: 1) жалюзи у нея не сплошныя двойныя, какъ въ новой англійской, а двойныя раздѣльныя, какъ въ англійской стараго образца; 2) жалюзи эти укрѣплены не внутри будки въ ея стойкахъ, а врѣзаны въ особыя рамки, которыя привинчиваются снаружи стоекъ остова будки; такимъ образомъ, русско-англійская будка разбирается и можетъ быть пересылаема по почтѣ; 3) внутренній объемъ ея нѣсколько больше объема англійской будки. Привожу точные размѣры будокъ.

Измѣренія произведены внутри будки, между стойками каркаса (сѣченіе стоекъ 38 × 38 мм.), нижней горизонтальной крышей и средней дощечкой дна.

	Высота.	Ширина.	Глубина.	Разстояніе въ миллиметрахъ шариковъ термометровъ отъ жалюзи:			
	Сантиметры.			восточной (лѣвой) стѣнки.	западной (правой) стѣнки.	южной (задней) стѣнки.	сѣверной (передней) стѣнки.
Русско-Англійской будки	59	46	29	167	167	183	183
Англійской	59	46	29	115	115	130	130
Кузнецовской	45	49.5	32.4	275	105	140	115

1) Описаны въ трудѣ М. А. Рыкачева: «Сравненіе психрометра Асмана съ русской будкой, французской защитой и англійской клѣткой», стр. 14—16.

Дно у всѣхъ трехъ будокъ одинаковое: оно состоитъ изъ 3-хъ дощечекъ шириною по 93 мм., изъ которыхъ средняя находится на 25 мм. выше нижнихъ. Въ остальныхъ деталяхъ, кромѣ указанныхъ, всѣ будки одинаковы.

Всѣ будки были укрѣплены на деревянныхъ подставкахъ, врытыхъ въ землю, такимъ образомъ, чтобы шарики термометровъ были на высотѣ 2 мтр. надъ поверхностью земли.

Въ будкахъ находились слѣдующіе термометры и гигрометры.

1) Русско-англійская будка (Р.А.). Термометры Цельзія съ шарообразными резервуарами діаметромъ 9.5 мм., раздѣленные на $1/_5{}^\circ$ и изготовленные Ф. О. Мюллеромъ, №№ 6709 и 6709*; термометры, раздѣленные на $1/_2{}^\circ$, Ф. О. Мюллера максимальный № 4647 и В. Л. Францена минимальный № 3062. Всѣ термометры провѣрены въ Николаевской Главной Физической Обсерваторіи въ іюнѣ 1911 г. Кромѣ термометровъ въ будкѣ находился волосной гигрометръ № 1005, изготовленный Ф. О. Мюллеромъ и провѣренный въ Обсерваторіи въ апрѣлѣ 1911 г.

Поправки термометровъ Русско-Англійской будки слѣдующія.

№ 6709, сухой.

отъ	до	попр.
— 20.0°	+ 40.0°	— 0.1°

отсчетъ термометра при температурѣ таянія льда + 0.06°

№ 6709*, смоченый.

отъ	до	попр.
— 20.0°	+ 3.3°	— 0.1°
+ 3.4	+ 19.9	0.0
+ 20.0	+ 40.0	— 0.1

отсчетъ термометра при температурѣ таянія льда + 0.06°

№ 4647, максимальный.

отъ	до	попр.
— 10.0°	+ 40.0°	0.0°

отсчетъ термометра при температурѣ таянія льда — 0.01°

№ 3062, минимальный.

отъ	до	попр.
— 20.0°	— 6.3°	— 0.2°
— 6.2	+ 30.0	— 0.1

отсчетъ термометра при температурѣ таянія льда + 0.05°

2) Англійская будка (А). Термометры Цельзія съ шарообразными резервуарами діаметромъ 9.5 мм., раздѣленные на $1/_5{}^\circ$ и изготовленные Fuess'омъ, №№ 617 и 617*; термометры, раздѣленные на $1/_2{}^\circ$, изготовленный Ф. О. Мюллеромъ максимальный № 4648 и изготовленный В. Л. Франценомъ минимальный № 3064. Всѣ термометры провѣрены въ Николаевской Главной Физической Обсерваторіи въ іюнѣ 1911 г. Гигрометръ въ будкѣ Ф. О. Мюллера № 1004 былъ провѣренъ въ Обсерваторіи въ апрѣлѣ 1911 г. Поправки термометровъ Англійской будки слѣдующія.

№ 617, сухой.

отъ	до	попр.
— 20.0°	— 14.5°	+ 0.1°
— 14.4	— 4.0	0.0
— 3.9	+ 7.5	— 0.1
+ 7.6	+ 32.5	— 0.2
+ 32.6	+ 40.0	— 0.3

отсчетъ термометра при температурѣ таянія льда + 0.09°

№ 617*, смоченый.

отъ	до	попр.
— 20.0°	— 15.0°	+ 0.1°
— 14.9	— 6.0	0.0
— 5.9	+ 6.6	— 0.1
+ 6.7	+ 30.0	— 0.2
+ 30.1	+ 40.0	— 0.3

отсчетъ термометра при температурѣ таянія льда + 0.11°

№ 4648, максимальный.

отъ	до	попр.
— 10.0°	+ 40.0°	0.0°

отсчетъ термометра при температурѣ таянія льда 0.00°

№ 3064, минимальный.

отъ	до	попр.
— 20.0°	— 8.4°	— 0.2°
— 8.3	+ 30.0	— 0.1

отсчетъ термометра при температурѣ таянія льда + 0.05°

3) Англійская будка В. В. Кузнецова (К). Термометры Цельзія съ цилиндрическими резервуарами (длина резервуара 12 мм., а діаметръ 3.5 мм.), раздѣленные на $^1/_5{}^\circ$, изготовлены Ф. О. Мюлleромъ: № 4993, сухой, съ поправкой отъ — 20.0° до + 30.0° = 0.00° и отсчетомъ термометра при температурѣ таянія льда — 0.02, № 4994 — смоченый — съ поправкой отъ — 20.0° до + 30.0° = 0.0° и отсчетомъ термометра при температурѣ таянія льда = 0.00°. Оба термометра провѣрены въ Обсерваторіи въ маѣ 1911 г. Кромѣ этихъ термометровъ въ будкѣ находился термогигрографъ № 6. В. В. Кузнецова съ полунедѣльнымъ заводомъ и суточнымъ оборотомъ барабана.

Для сравненія съ будками употреблялся психрометръ Асмана № 46, изготовленный Ф. О. Мюллеромъ, съ термометрами Цельзія, раздѣленными на $^1/_5{}^\circ$ и имѣвшими слѣдующія поправки.

№ 941, сухой.

отъ	до	попр.
— 20.0°	+ 40.0°	0.0°

отсчетъ термометра при температурѣ таянія льда + 0.04°

№ 942, смоченный.

отъ	до	попр.
— 20.0°	— 17.6°	— 0.2°
— 17.5	+ 35.0	— 0.1
+ 35.1	+ 40.0	0.0

отсчетъ термометра при температурѣ таянія льда + 0.07°

Оба термометра были провѣрены въ Обсерваторіи въ іюнѣ 1911 г.

Для опредѣленія скорости вѣтра я пользовался анемометромъ № 199, изготовленнымъ Ф. О. Мюллеромъ и провѣреннымъ въ Обсерваторіи въ февралѣ 1906 г. Для опредѣленія средняго числа мтр. въ сек. я пользовался слѣдующими множителями, помножая на нихъ отсчетъ анемометра, дѣленный на 600 (анемометръ дѣйствовалъ въ теченіе 10 мин.).

Число дѣленій въ 1 секунду	1	2	3	4	5	6	7	8	9—10	11—12	13—20
Множитель	1.23	1.08	1.01	0.98	0.96	0.95	0.94	0.93	0.92	0.91	0.90.

Кромѣ указанныхъ термометровъ пришлось воспользоваться однимъ изъ запасныхъ. 1 августа (19 іюля) въ Русско-Англійской будкѣ ртуть въ максимальномъ термометрѣ № 4647 соединилась, и онъ былъ замѣненъ максимальнымъ термометромъ № 4648 изъ Англ. будки, въ которую былъ помѣщенъ запасный максимальный термометръ раздѣленный на $^1/_2{}^\circ$, работы Fuess'a № 3025 и имѣвшій слѣдующія поправки:

отъ	до	попр.	
— 10·0°	— 8.7°	+ 0.1°	Термометръ провѣренъ въ Обсерваторіи въ іюнѣ 1911 г.
— 8.6	— 2.0	0.0	
— 1.9	+ 3.3	— 0.1	
+ 3.4	+ 28.3	0.0	
+ 28.4	+ 30.4	— 0.1	
+ 30.5	+ 34.4	0.0	
+ 34.5	+ 38.4	+ 0.1	
+ 38.5	+ 40.0	+ 0.2	

отсчетъ термометра при температурѣ таянія льда = + 0.08°

Отсчеты исправлялись приведенными поправками и затѣмъ уже вписывались въ таблицы. Абсолютная и относительная влажности опредѣлялись для будокъ по таблицамъ, употребляемымъ на русскихъ станціяхъ (формула Реньо), а для Асмана по прусскимъ таблицамъ для аспираціоннаго психрометра (формула Шпрунга), при чемъ какъ въ томъ, такъ и въ другомъ случаяхъ вводились поправки на давленіе. Въ тѣхъ случаяхъ, когда въ таблицахъ не было влажностей для полученныхъ температуръ, влажности вычислялись для будокъ по формулѣ Реньо, а для Асмана по формулѣ Шпрунга.

Порядокъ, способъ и сроки наблюденій.

Для того, чтобы отсчеты по психрометру Асмана и въ будкахъ были возможно ближе по времени другъ къ другу, былъ установленъ первоначально слѣдующій порядокъ наблюденій.

За 5 минутъ до срока на высотѣ крышъ будокъ устанавливался анемометръ, смачивался дестиллированной водой, заводился и укрѣплялся на мѣстѣ психрометръ Асмана.

Черезъ 3 минуты послѣ начала вентиляціи психрометръ Асмана (A_1) отсчитывался и заводъ подводился 4—5 оборотами ключа.

Отсчитывались послѣдовательно Русско-Англійская (РА.) и Англійская (А.) будки.

Второй отсчетъ психрометра Асмана (A_2) и отсчетъ въ будкѣ В. В. Кузнецова (К.).

Въ самый срокъ (7 ч., 9 ч., 11 ч. и т. д.), на который приходился вто-

рой отсчетъ психрометра Асмана, прекращалось дѣйствіе анемометра (онъ дѣйствовалъ въ теченіе 5 мин., съ 30 іюля дѣйствіе его продолжено до 10 м.).

Въ виду слишкомъ яркаго освѣщенія, затруднявшаго отсчеты термометровъ, всѣ отсчеты дѣлались при помощи лупы.

$^{26}/_{13}$ іюля, на четвертый день наблюденій, батистъ, особенно въ будкѣ В. В. Кузнецова, началъ загрязняться и его пришлось смѣнить; вода въ стаканчикахъ быстро расходовалась, а въ будкѣ В. В. Кузнецова приходилось ее подливать 3—4 раза въ день, такъ какъ стаканчикъ былъ слишкомъ малъ.

$^{28}/_{15}$ іюля, черезъ день послѣ смѣны батиста, его края (верхній) начали обсыхать, въ будкѣ же В. В. Кузнецова онъ былъ сухой, такъ что пришлось его смочить и отсчитать черезъ 5 минутъ.

$^{29}/_{16}$ іюля утромъ батистъ былъ хорошо смоченъ, но въ 11 ч. сталъ обсыхать; пришлось его смочить и сдѣлать отсчеты черезъ 5 минутъ: въ остальные сроки батистъ смачивался каждый разъ за 5—6 минутъ до отсчета.

$^{30}/_{17}$ іюля въ 7, 9 и 11 ч. батистъ былъ хорошо смоченъ, но къ 1 ч. дня сталъ обсыхать, почему и пришлось его смочить; отсчеты сдѣланы черезъ 10 мин. послѣ смачиванія; черезъ 15 м. батистъ былъ сильно обсохшимъ. Въ 3 ч. дня и въ послѣдующіе сроки батистъ смачивался за 7—8 м. до отсчета, а $^{31}/_{18}$ іюля въ 7 ч. утра батистъ во всѣхъ будкахъ былъ обрѣзанъ, и я сталъ его смачивать за 9—10 м. до срока; съ этого же времени и дѣйствіе анемометра продолжено до 10 мин. Въ этотъ же день въ 3 ч. д. въ будкѣ В. В. Кузнецова батистъ черезъ 10 мин. послѣ смачиванія обсохъ, почему и пришлось его вторично смочить и сдѣлать отсчетъ черезъ 6 мин.

Чтобы выяснить, за сколько времени можно смачивать термометры и на сколько хватаетъ смачиванія у Асмана, 1 августа (19 іюля) въ 3 ч. д. я смочилъ всѣ термометры и черезъ каждыя 2 минуты дѣлалъ отсчеты въ слѣдующемъ порядкѣ: Асманъ, Русско-Англійская, Англійская и Кузнецовская будка. Послѣ каждаго отсчета Асмана онъ подводился 3—4 оборотами. На отсчеты уходило 40—45 сек., я отсчитывалъ, а наблюдатель Байрамалійской станціи А. П. Локкъ записывалъ отсчеты. Средняя скорость вѣтра во время этихъ наблюденій была 2.6 мтр. въ сек. Въ результатѣ получились слѣдующія показанія термометровъ и вычисленныя по нимъ влажности.

Минуты послѣ смачиванія:	2	4	6	8	10	12	14	16
			Температура.					
Асманъ.	33.8	33.8	34.0	34.2	33.8	33.7	34.0	33.6
Русско-Англійская будка . .	33.7	33.7	33.9	33.9	33.9	33.7	33.9	33.7
Англійская будка	33.7	33.8	33.9	33.9	33.9	33.7	33.9	33.8
Кузнецовская будка	33.8	33.8	33.9	33.8	33.8	33.7	33.8	33.7

Минуты послѣ смачиванія:	2	4	6	8	10	12	14	16
Смоченный термометръ.								
Асманъ	18.7	18.9	18.7	18.7	*25.0*[1])	19.1	19.1	18.7
Русско-Англійская будка	19.2	19.6	19.9	19.6	19.8	19.9	19.3	19.9
Англійская будка	19.8	20.2	20.3	19.8	20.1	20.3	19.7	20.4
Кузнецовская будка	19.2	19.6	19.9	19.2	*25.0*[1])	19.2	18.8	19.3
Абсолютная влажность.								
Асманъ	8.7	9.0	8.6	8.5	—	9.4	9.2	8.8
Русско-Англійская будка	7.9	8.5	8.9	8.4	8.7	9.0	7.9	9.0
Англійская будка	8.8	9.5	9.6	8.7	9.2	9.7	8.6	9.8
Кузнецовская будка	7.8	8.5	8.9	7.8	—	7.9	7.2	8.0
Относительная влажность.								
Асманъ	23	24	22	22	—	25	24	23
Русско-Англійская будка	21	22	23	22	23	24	21	24
Англійская будка	23	25	25	23	24	25	22	26
Кузнецовская будка	20	22	23	20	—	21	19	21.

Изъ этихъ данныхъ видно, что термометръ Асмана безъ вторичнаго смачиванія можно отсчитывать только до 8 мин.; точно также и термометры въ будкѣ В. В. Кузнецова, въ другихъ-же будкахъ ихъ можно отсчитывать и черезъ 10 и болѣе мин. послѣ смачиванія, но и на 8-ой минутѣ влажности въ будкахъ и по Асману сравнялись; въ виду этого съ 1 августа (19 іюля) былъ установленъ слѣдующій порядокъ наблюденій:

за 9 мин. до срока устанавливался анемометръ и смачивались термометры въ будкахъ,
» 5 » » » смачивался и устанавливался психрометръ Асмана.
» 2 » » » первый отсчетъ Асмана (A_1) и подводилась его пружина,
отсчеты въ Русско-Англійской и Англійской будкахъ (PA. и A.).

Въ срокъ (7 ч., 9 ч., 11 ч. и т. д.) второй отсчетъ Асмана (A_2).

Черезъ 1 мин. послѣ срока отсчетъ термометровъ въ Кузнецовской будкѣ (К) и остановка анемометра.

Этого порядка наблюденій я и придерживался до окончанія сравненій будокъ съ психрометромъ Асмана.

Нѣкоторыя измѣненія въ температурѣ, а слѣдовательно и во влажности, которыя замѣчаются въ приведенной таблицѣ, даже за такой короткій срокъ какъ 2 мин., находятся въ зависимости отъ порывовъ вѣтра, постоянно наблюдавшихся въ Байрамъ-Али при вѣтрахъ свыше 2 мтр. въ сек.

---

1) Послѣ этого отсчета термометръ вторично смачивался.

Направленія вѣтра я въ таблицахъ не привожу, такъ какъ все время наблюденій вѣтры дули съ сѣвера, ни разу не доходя до востока или запада.

Для того, чтобы выяснить вліяніе утреннихъ, дневныхъ и вечернихъ часовъ на показанія термометровъ въ различныхъ будкахъ и чтобы получить возможно больше данныхъ, всѣ наблюденія производились ежедневно съ $^{22}/_{9}$ іюля по $^{21}/_{8}$ августа по 8 разъ въ день въ слѣдующіе сроки: 7 ч., 9 ч., 11 ч. до полудня и въ 1 ч., 3 ч., 5 ч., 7 ч. и 9 ч. послѣ полудня.

Начаты наблюденія въ 11 ч. у. $^{22}/_{9}$ іюля и закончены въ 9 ч. у. $^{21}/_{8}$ августа; такимъ образомъ, во всѣ сроки сдѣлано по 30 наблюденій. Всѣ наблюденія производились мною, за исключеніемъ 3 дней (27 іюля и 9 и 10 августа нов. ст.) и еще нѣсколькихъ отдѣльныхъ сроковъ, когда мнѣ приходилось отлучаться изъ усадьбы «Полеводства». Въ мое отсутствіе наблюденія производились вполнѣ заслуживающимъ довѣрія наблюдателемъ Байрамалійской метеорологической станціи А. П. Аоккомъ.

Сравненіе будокъ съ психрометромъ Асмана.

Принятый порядокъ наблюденій (Асм., Р.-Англ., Англ., Асм. и Кузн.) даетъ возможность дѣлать слѣдующія сравненія, такъ какъ отсчеты по времени были очень близки одинъ отъ другого:

1) Первый отсчетъ Асмана и Русско-Англійская будка (въ таблицахъ обозначено A_1 — PA.).
2) Второй отсчетъ Асмана и Англійская будка (въ таблицахъ обозначено A_2 — A.).
3) Русско-Англійская и Англійская будка (въ таблицахъ обозначено PA. — A.).
4) Второй отсчетъ Асмана и Кузнецовская будка (въ таблицахъ обозначено A_2 — K.).
5) Первый и второй отсчеты по Асману (A_1 — A_2.).

Сравненія между собою отсчетовъ по Асману, между которыми проходило отъ $1^1/_2$ до 2 мин., могутъ выяснить на сколько измѣняются температура и влажность воздуха въ такой короткій срокъ, какъ $1^1/_2$ — 2 мин., подъ вліяніемъ порывовъ вѣтра, постоянно наблюдавшихся, лишь только скорость превышала 2 мин. въ сек. Хотя и при болѣе слабыхъ вѣтрахъ эти порывы наблюдались, но тогда они бывали очень слабы и не оказывали на показанія термометровъ рѣзкаго вліянія.

Прежде, чѣмъ сравнивать полученныя данныя по отдѣльнымъ днямъ и срокамъ, сравнимъ обычныя среднія $\left(\frac{7 \text{ ч.} + 1 \text{ ч.} + 9 \text{ ч.}}{3}\right)$ за мѣсяцъ какъ температуры, такъ и влажностей.

Среднія за мѣсяцъ.

	A_1.	РА.	А.	A_2.	К.	Скорость вѣтра въ метрахъ въ секунду.
Температура.	27.3	27.4	27.5	27.4	27.4	1.4
Абсолютная влажность	7.9	8.4	8.5	7.8	7.9	
Относительная влажность.	30	32	32	30	30	

Разности между средними мѣсячными.

	A_1.—РА.	A_2.—А.	РА.—А.	A_2.—К.
Температура.	— 0.1	— 0.1	— 0.1	0.0
Абсолютная влажность	— 0.5	— 0.7	— 0.1	— 0.1
Относительная влажность.	— 2	— 2	— 0	0.

Это сравненіе показываетъ, что мѣсячныя среднія (за 3 срока) температуры въ будкахъ почти равны температурамъ по термометру Асмана, влажности въ РА. и въ А. больше, чѣмъ по Асману, въ Кузнецовской будкѣ влажности вполнѣ соотвѣтствуютъ Асману; слѣдовательно, судя по мѣсячнымъ среднимъ, ближе всего къ Асману стоитъ Кузнецовская будка, затѣмъ РА. и послѣднее мѣсто занимаетъ Англійская. Хотя Кузнецовская будка и Англійская совершенно одинаковы по устройству, но первая нѣсколько меньше второй по размѣрамъ (см. выше); по сравненію съ Асманомъ одна стоитъ на первомъ, а другая на послѣднемъ мѣстѣ; это объясняется, какъ мнѣ думается, тѣмъ, что въ Кузнецовской будкѣ термометры имѣютъ резервуары цилиндрическіе, а въ Англійской шарообразные и первые скорѣе поддаются вентиляціи, чѣмъ вторые.

Среднія мѣсячныя по срокамъ.

	Температура.						Разности.				
Сроки.	A_1.	РА.	А.	A_2.	К.	Скорость вѣтра въ метрахъ въ секунду.	A_1.—A_2.	A_1—РА.	A_2.—А.	РА.—А.	A_2.—К.
7а.	22.4°	22.8°	23.1°	22.6°	22.8°	0.8	— 0.2	— 0.4	— 0.5	— 0.3	— 0.2
9а.	28.6	28.9	29.2	28.6	28.9	1.6	0.0	— 0.3	— 0.6	— 0.3	— 0.3
11а.	31.8	31.9	32.1	32.0	32.0	2.0	— 0.2	— 0.1	— 0.1	— 0.2	0.0
1р.	33.5	33.5	33.6	33.6	33.6	2.2	— 0.1	0.0	0.0	— 0.1	00
3р.	34.0	34.0	34.1	34.0	34.0	2.1	0.0	0.0	— 0.1	— 0.1	0.0
5р.	32.8	33.0	33.1	32.8	33.0	2.0	0.0	— 0.2	— 0.3	— 0.1	— 0.2
7р.	28.8	28.7	28.7	28.7	28.6	1.2	+ 0.1	+ 0.1	0.0	0.0	+ 0.1
9р.	26.0	25.5	25.7	25.9	25.7	1.1	+ 0.1	+ 0.5	+ 0.2	— 0.2	+ 0.2

Изъ этихъ таблицъ видно, что съ увеличеніемъ (днемъ) скорости вѣтра разности между будками и психрометромъ Асмана уменьшаются и даже сглаживаются, съ пониженіемъ-же скорости вѣтра онѣ увеличиваются (утромъ и вечеромъ), при чемъ утромъ будки даютъ болѣе высокую, а вечеромъ болѣе низкую температуры по сравненію съ психрометромъ Асмана. Въ 5 ч. д. въ будкахъ всегда температура выше, чѣмъ по Асману.

Ближе всѣхъ къ Асману температура въ Кузнецовской будкѣ, затѣмъ идетъ Русско-Англійская будка и на послѣднемъ мѣстѣ стоитъ Англійская.

	Абсолютная влажность.						Разности.				
Сроки.	A_1.	PA.	A.	A_2.	K.	Скорость вѣтра въ метрахъ въ секунду.	A_1.—A_2.	A_1.—PA.	A_2.—A.	PA.—A.	A_2.—K.
7a.	9.0	9.5	9.5	8.9	9.2	0.8	+ 0.1	— 0.5	— 0.6	0.0	— 0.3
9a.	8.8	9.2	9.4	8.9	8.6	1.6	— 0.1	— 0.4	— 0.5	— 0.2	+ 0.3
11a.	8.5	8.8	9.0	8.4	8.3	2.0	+ 0.1	— 0.3	— 0.6	— 0.2	+ 0.1
1p.	8.3	8.4	8.6	8.0	7.9	2.2	+ 0.3	— 0.1	— 0.6	— 0.2	+ 0.1
3p.	8.2	8.5	8.9	8.3	8.1	2.1	— 0.1	— 0.3	— 0.6	— 0.4	+ 0.2
5p.	8.4	8.7	9.1	8.1	8.1	2.0	+ 0.3	— 0.3	— 1.0	— 0.4	0.0
7p.	7.2	8.1	8.3	7.2	7.2	1.2	0.0	— 0.9	— 1.1	— 0.2	0.0
9p.	6.6	7.5	7.6	6.5	6.6	1.1	+ 0.1	— 0.9	— 1.1	— 0.1	— 0.1

	Относительная влажность.					Разности.				
Сроки.	A_1.	PA.	A.	A_2.	K.	A_1.—A_2.	A_1.—PA.	A_2.—A.	PA.—A.	A_2.—K.
7a.	44	46	45	43	44	+ 1	— 2	— 2	+ 1	— 1
9a.	30	31	31	30	29	0	— 1	— 1	0	+ 1
11a.	24	25	25	24	24	0	— 1	— 1	0	0
1p.	21	22	22	21	20	0	— 1	— 1	0	+ 1
3p.	21	21	22	21	20	0	0	— 1	— 1	+ 1
5p.	23	23	24	22	22	+ 1	0	— 2	— 1	0
7p.	24	28	28	24	24	0	— 4	— 4	0	0
9p.	26	31	31	26	27	0	— 5	— 5	0	— 1.

Влажности въ будкахъ PA. и A. больше, чѣмъ по Асману, въ Кузнецовской же онѣ больше только утромъ и вечеромъ, днемъ же наоборотъ Кузнецовская будка даетъ или болѣе низкія, чѣмъ Асманъ, или равныя съ нимъ влажности.

Въ PA. и K. будкахъ разности утромъ и вечеромъ, т. е. при слабомъ вѣтрѣ, больше, чѣмъ днемъ, въ Англійской-же онѣ больше только вечеромъ, утромъ же и днемъ одинаковы и значительно больше, чѣмъ въ другихъ будкахъ.

Такимъ образомъ по влажностямъ, какъ и по температурѣ, ближе всѣхъ къ Асману стоитъ Кузнецовская будка (max. разн. ± 0.3), затѣмъ Русско-Англ. съ max. разн. — 0.9 и послѣднее мѣсто занимаетъ Англ. съ max. разн. — 1.1.

Ежедневныя наблюденія.

Среднія суточныя за 3 срока $\left(\frac{7+1+9}{3}\right)$ и ихъ разности, а также и таблицы остальныхъ наблюденій находятся въ архивѣ Николаевской Главной Физической Обсерваторіи. Здѣсь-же приводится только число разностей и предѣлы ихъ колебаній, при чемъ въ число разностей = 0 включены разности $\pm 0.1°$, ± 0.1 mm. и $\pm 1\%$.

		Температура.				Абсолютная влажность.				Относительная влажность.			
		A_1.—PA.	A_2.—A.	PA.—A.	A_2.—K.	A_1.—PA.	A_2.—A.	PA.—A.	A_2.—K.	A_1.—PA.	A_2.—A.	PA.—A.	A_2.—K.
Число разностей	съ —	10	15	13	6	22	26	13	10	17	19	3	6
	= 0	12	14	16	20	5	3	7	3	12	10	21	16
	съ +	7	—	—	3	2	—	9	16	—	—	5	7
Предѣлы разностей									—2.7[1])				—11[1])
		—0.6	—0.5	—0.4	—0.5	—1.4	—1.9	—0.7	—1.8	—8	—7	—2	—7
									+1.4[1])				+5[1])
		+0.4	+0.1	0.0	+0.3	+0.3	+0.1	+0.4	+0.3	+1	0	+2	+3.

По числу разностей различнаго характера ближе всѣхъ къ Асману стоитъ Кузнецовская будка: она даетъ влажности и болѣе низкія, чѣмъ Асманъ, что указываетъ на особую чувствительность ея смоченнаго термометра, да и по числу равныхъ съ Асманомъ температуръ она стоитъ на первомъ мѣстѣ. За ней слѣдуетъ PA. будка и на послѣднемъ мѣстѣ стоитъ Англійская будка, ни разу не давшая разности съ +, что указываетъ на болѣе слабую вентиляцію по сравненію съ PA. будкой.

Срочныя ежедневныя наблюденія.

Ежедневныя наблюденія по срокамъ и разности между ними находятся въ архивѣ Николаевской Главной Физической Обсерваторіи. Въ виду того, что разности температуръ и влажностей въ будкахъ и по Асману зависятъ отъ вентиляціи будокъ, находящейся въ непосредственной зависи-

---

1) Разности эти являются исключительными, почему рядомъ съ ними и приведены вторыя разности, характеризующія обычные предѣлы колебаній.

мости отъ скорости вѣтра, представляется наиболѣе удобнымъ распредѣлить всѣ разности по группамъ различныхъ скоростей вѣтра. Такъ какъ въ моемъ распоряженіи былъ довольно чувствительный анемометръ, дававшій возможность опредѣлять скорость вѣтра до десятыхъ долей метра (въ секунду), я всѣ скорости раздѣлилъ на 6 группъ, выдѣливъ в седьмую группу всѣ штили. Въ каждой группѣ собраны разности температуръ и влажностей при вѣтрахъ, скорость которыхъ колебалась до 0.5 мтр.; къ послѣдней группѣ отнесены всѣ наблюденія при вѣтрахъ > 2.5 мтр. въ сек.; разбивать эту группу, въ виду небольшого числа большихъ скоростей, было неудобно.

Здѣсь будетъ не лишнимъ отмѣтить слѣдующее обстоятельство.

Вѣтеръ въ Байрамъ-Али дуетъ порывами; до скорости въ 2 мтр. въ сек. эти порывы сравнительно слабы, но какъ только средняя скорость вѣтра достигаетъ 2 мтр. въ сек., они усиливаются и очень затрудняютъ производство отсчетовъ, особенно при необходимости сдѣлать отсчеты по нѣсколькимъ термометрамъ въ возможно меньшій промежутокъ времени. Не разъ приходилось, дѣлая отсчеты, послѣ такого порыва вѣтра наблюдать большую разницу (особенно по смоченнымъ термометрамъ) температуръ, отсчитанныхъ до порыва и послѣ него, въ результатѣ чего и получаются большія разности во влажностяхъ. Исключить вліяніе этихъ порывовъ было невозможно, такъ какъ, чѣмъ больше была скорость вѣтра, тѣмъ чаще наблюдались порывы. Случались порывы во время отсчета, и температура смоченнаго термометра на глазахъ опускалась на нѣсколько десятыхъ; въ такихъ случаяхъ я старался по возможности отсчитать первоначальное положеніе ртути. Такія паденія температуръ смоченнаго термометра наблюдались даже и въ психрометрѣ Асмана, конечно въ значительно меньшей степени, чѣмъ въ будкахъ. Что такіе порывы вѣтра представляютъ обычное явленіе въ Байрамъ-Али, подтверждаютъ ленты термогигрографа В. В. Кузнецова: кривыя температуры и влажности днемъ, когда наблюдаются бо́льшія, чѣмъ утромъ и вечеромъ скорости вѣтра, даютъ все время волнообразныя линіи, тогда какъ утромъ, вечеромъ и ночью, когда вѣтеръ ослабѣваетъ, эти линіи дѣлаются болѣе плавными.

Такъ какъ въ группахъ различныхъ скоростей вѣтра находится не одинаковое число наблюденій, то я, для удобства сравненій, всѣ числа наблюденій и разностей по группамъ и сравненіямъ перечислилъ въ % къ числу наблюденій данной группы.

Число вошедшихъ въ группы вѣтровъ, а слѣдовательно и наблюденій, получилось слѣдующее.

	Вѣтеръ въ метрахъ въ секунду.	Ч 7a.	А 9a.	С 11a.	Ы. 1p.	3p.	5p.	7p.	9p.	Всего	То-же въ % къ 240.
Группа 1)	0	5	—	—	—	—	—	6	6	17	7
» 2)	0.1—0.5	8	3	1	—	—	—	5	4	21	9
» 3)	0.6—1.0	6	6	2	2	2	3	7	8	36	15
» 4)	1.1—1.5	4	7	3	2	4	9	5	4	38	16
» 5)	1.6—2.0	6	7	8	11	9	6	3	3	53	22
» 6)	2.1—2.5	1	3	10	4	6	4	—	1	29	12
» 7)	> 2.5	—	4	6	11	9	8	4	4	46[1])	19
» 1—7		30	30	30	30	30	30	30	30	240	100.

Изъ этой таблицы видно, что чаще всего наблюдалась скорость отъ 1.6 до 2.0 мтр. въ сек., меньшія же и большія скорости бывали рѣже, при чемъ съ уменьшеніемъ или увеличеніемъ скорости повторяемость уменьшилась; вмѣстѣ съ тѣмъ слѣдуетъ отмѣтить, что наибольшія скорости наблюдались преимущественно въ дневные часы, значительно рѣже въ вечерніе и почти никогда въ утренніе.

Въ слѣдующей таблицѣ приведено по группамъ скоростей вѣтра число наблюденій, когда въ одинъ и тотъ же срокъ разницы между температурами были = 0.0° или ± 0.1°, между абсолютными влажностями = 0.0 или ± 0.1 mm. и между относительными влажностями = 0 или 1%, т. е., когда показанія сравниваемыхъ установокъ были равны или почти равны между собой.

	При скорости вѣтра въ метрахъ въ секунду:	Абсолютное число наблюденій. $A_1.—A_2.$	$A_1.—PA.$	$A_2.—A.$	$PA.—A.$	$A_2.—K.$	Число наблюденій въ % къ числу наблюденій данной группы. $A_1.—A_2.$	$A_1.—PA.$	$A_2.—A.$	$PA.—A.$	$A_2.—K.$
1)	0	3	—	—	1	1	18	—	—	6	6
2)	0.1—0.5	4	—	—	4	—	19	—	—	19	—
3)	0.6—1.0	7	—	—	6	5	19	—	—	17	14
4)	1.1—1.5	4	1	—	6	5	10	3	—	16	13
5)	1.6—2.0	7	5	2	4	2	13	9	4	8	4
6)	2.1—2.5	1	5	4	4	2	3	17	14	14	7
7)	> 2.5	11	4	1	3	2	24	9	2	6	4
	всѣ случаи	37	15	7	28	17	15	6	3	12	7.

Изъ этой таблицы видно, что въ общемъ число разностей равныхъ или почти равныхъ 0 (одновременно для температуръ и влажностей) незначительно; больше всего ихъ въ Кузнецовской будкѣ, очень близка къ послѣдней РА. и далеко отстала Англійская. Въ Кузнецовской будкѣ такіе случаи наблюдаются даже при штилѣ, въ РА., начиная со скорости 1.1 мтр. въ сек.,

1) Въ число 46 случаевъ скоростей > 2.5 метровъ въ секунду вошло 25 случаевъ скоростей въ 2.6—3.0 метровъ въ секунду и 21 случай скоростей > 3.0 метровъ въ секунду.

а въ А. съ 1.6 мтр. въ сек.; maximum случаевъ приходится въ К. на скорости 0.6 — 1.5 мтр. въ сек., а въ РА. и А. на 2.1 — 2.5 мтр. въ сек.

Если не считаться со скоростями вѣтра, то числа разностей = 0, положительныхъ и отрицательныхъ, = ± 0.1°, ± 0.1 mm. и ± 1%, отъ ± 0.2 до ± 1.0°, отъ ± 0.2 до ± 1 mm., отъ ± 2 до ± 10%, и число разностей > ± 1.0°, ± 1.0 mm. и ± 10% получаются слѣдующія.

	Температура.			Абсолютная влажность.			Относительная влажность.		
	A_1.—РА.	A_2.—А.	A_2.—К.	A_1.—РА.	A_2.—А.	A_2.—К.	A_1.—РА.	A_2.—А.	A_2.—К.
Разность = 0.	32	20	40	12	15	7	43	38	31
Асм. > будки; разность съ +.	104	72	92	61	37	133	59	44	127
Асм. < будки; » съ —.	104	148	108	167	188	100	138	158	82
Разность ±0.1° или ±0.1 mm и ± 1%	80	51	48	19	15	24	64	62	53
Разности отъ ±0.2 до ±1.0° или ±1.0 mm (отъ ± 2% до ± 10%). . .	120	152	146	143	135	147	132	138	155
Разности > ± 1.0° или ±1.0 mm и ± 10%	8	14	6	66	75	62	1	2	1
Средняя разность.	—0.07	—0.18	—0.04	—0.47	—0.74	+0.04	—1.6	—2.0	+0.2.

По среднимъ разностямъ ближе всего къ Асману оказывается Кузнецовская будка, затѣмъ второе мѣсто занимаетъ Русско-Англійская и на послѣднемъ мѣстѣ стоитъ Англійская. Этотъ порядокъ подтверждается и числами разностей: въ К. и РА. разностей = 0 или близкихъ къ 0 больше, чѣмъ въ Англійской, а въ этой послѣдней больше большихъ разностей (> ± 1.0°, > ± 1.0 mm и > ± 10%) и разностей отрицательныхъ, чѣмъ въ К. и РА, что указываетъ на болѣе слабую вентиляцію Англійской будки чѣмъ РА.

Число разностей по группамъ скоростей вѣтровъ въ % къ числу наблюдавшихся вѣтровъ данной группы.

	Группы вѣтровъ въ метрахъ въ секунду.	Температура.			Абсолютная влажность.			Относительная влажность.		
		A_1.—РА.	A_2.—А.	A_2.—К.	A_1.—РА.	A_2.—А.	A_2.—К.	A_1.—РА.	A_2.—А.	A_2.—К.
Разности = 0	0	6	12	—	—	—	6	6	6	6
	0.1—0.5	—	14	5	—	—	5	—	—	10
	0.6—1.0	14	3	8	3	3	6	11	6	17
	1.1—1.5	10	10	13	—	8	3	18	13	24
	1.6—2.0	17	8	23	8	8	2	23	32	9
	2.1—2.5	24	7	31	14	10	—	38	14	7
	> 2.5	13	9	22	6	9	2	17	20	13

	Группы вѣтровъ въ метрахъ въ секунду.	Температура.			Абсолютная влажность.			Относительная влажность.		
		A_1·—РА.	A_2·—А·.	A_2·—К.	A_1·—РА.	A_2·—А.	A_2·—К.	A_1·—РА.	A_2·—А.	A_2·—К.
Асм. > буд. разности съ +	0	53	59	76	—	—	6	—	—	18
	0.1—0.5	33	19	38	—	5	24	10	10	38
	0.6—1.0	36	28	28	8	6	50	14	14	44
	1.1—1.5	29	13	32	8	10	53	8	21	45
	1.6—2.0	32	23	24	36	17	74	34	19	72
	2.1—2.5	48	31	45	38	14	69	34	21	66
	> 2.5	72	48	50	54	37	65	46	28	56
Асм. < буд. разности съ —	0	41	22	21	100	100	88	94	94	76
	0.1—0.5	67	67	57	100	95	71	90	90	52
	0.6—1.0	50	69	64	89	92	44	75	81	39
	1.1—1.5	60	76	55	92	82	45	74	66	32
	1.6—2.0	51	70	53	57	76	24	43	49	19
	2.1—2.5	28	62	24	48	76	31	28	66	28
	> 2.5	15	44	28	39	54	33	46	52	30
Разности температуры и абсолютной влажности ±0.1, относительной влажности ± 1%	0	18	12	18	—	—	18	—	—	29
	0.1—0.5	19	—	10	10	10	19	19	24	38
	0.6—1.0	14	11	17	3	3	8	19	17	17
	1.1—1.5	32	18	29	5	3	13	16	34	24
	1.6—2.0	36	24	19	15	9	8	40	23	21
	2.1—2.5	41	48	17	10	14	10	31	41	17
	> 2.5	54	28	24	6	4	4	37	30	20
Разности температуры и абс. влажности отъ ±0.2 до ± 1.0; относительной влажности отъ ± 2 до 10%	0	59	53	76	18	18	59	88	82	59
	0.1—0.5	76	71	86	38	33	62	81	76	52
	0.6—1.0	64	69	69	64	58	67	69	78	67
	1.1—1.5	55	66	55	66	53	68	66	53	53
	1.6—2.0	47	68	58	58	63	62	38	45	70
	2.1—2.5	34	45	45	69	59	41	31	45	76
	> 2.5	33	63	54	72	74	63	46	50	67
Разности температуры и абсолютной влажности > ± 1.0 и относительной влажности > ± 10%	0	18	24	6	82	82	18	6	12	6
	0.1—0.5	5	14	—	52	57	14	—	—	—
	0.6—1.0	8	14	6	31	36	19	—	—	—
	1.1—1.5	3	5	3	29	37	16	—	—	—
	1.6—2.0	—	—	—	19	21	28	—	—	—
	2.1—2.5	—	—	7	7	17	48	—	—	—
	> 2.5	—	—	—	15	13	30	—	—	—

Изъ этой таблицы вытекаетъ слѣдующее. 1) Температуры въ будкахъ ниже Асмана встрѣчаются рѣже при слабыхъ вѣтрахъ и чаще при штиляхъ и сильныхъ вѣтрахъ, въ Кузнецовской будкѣ чаще, чѣмъ въ другихъ, и въ Англійской рѣже. 2) Распредѣленіе температуры въ будкахъ выше Асмана по скоростямъ обратное: болѣе высокія температуры въ будкахъ по сравненію съ Асманомъ чаще встрѣчаются при слабыхъ вѣтрахъ и рѣже при штилѣ и сильныхъ вѣтрахъ (> 2.5 мтр. въ сек.). 3) Число влажностей въ будкахъ ниже Асмана съ усиленіемъ вѣтра повышается, а болѣе высокихъ по сравненію съ Асманомъ понижается, при чемъ наиболѣе сильныя повышенія и пониженія наблюдаются въ Кузнецовской будкѣ, затѣмъ въ Р.-Англійской и слабѣе

всего въ Англійской. 4) Число случаевъ, когда температура въ будкахъ была равна температурѣ Асмана съ увеличеніемъ скорости вѣтра повышается въ К. и РА. до скорости 2.1 — 2.5 мтр. въ сек., въ Англійской-же будкѣ напротивъ замѣчается съ повышеніемъ скорости вѣтра пониженіе числа равныхъ съ Асманомъ температуръ. 5) Наибольшее число равныхъ абсолютныхъ влажностей въ будкахъ и по Асману наблюдается въ Кузнецовской будкѣ при штилѣ и слабыхъ до 1.5 мтр. въ сек. вѣтрахъ, въ РА. и А. при болѣе сильныхъ отъ 1.6 до 2.5 мтр. въ сек. 6) Число разностей болѣе 1.0° или 1.0 mm. съ увеличеніемъ скорости вѣтра быстро падаетъ и въ РА. быстрѣе, чѣмъ въ А., въ Кузнецовской же будкѣ такія разности встрѣчаются по температурѣ во всѣхъ почти группахъ (до 2.5 мтр. въ сек.), а по абсолютной влажности наименьшее число такихъ разностей приходится на слабые вѣтры и наибольшее на скорости отъ 2.1 до 2.5 мтр. въ сек.

Такимъ образомъ, по числу различныхъ разностей выясняется, что Англійская будка стоитъ на послѣднемъ мѣстѣ, и гораздо ближе ея къ Асману даютъ показанія Кузнецовская и Р.-Англійская будка, первая, очевидно, благодаря термометрамъ съ цилиндрическими резервуарами, а вторая благодаря своей конструкціи съ двойными раздѣльными жалюзи.

Въ слѣдующей таблицѣ вычислены среднія разности для разныхъ сравненій по группамъ вѣтровъ.

	Вѣтеръ въ метрахъ въ секунду.	Температура.				Абсолютная влажность.				Относительная влажность.			
		A_1.—РА.	A_2.—А.	A_2.—К.	РА.—А.	A_1.—РА.	A_2.—А.	A_2.—К.	РА.—А.	A_1.—РА.	A_2.—А.	A_2.—К.	РА.—А.
1)	0	+0.09	+0.19	+0.35	—0.06	—1.40	—1.67	—0.76	—0.05	—6 0	—7.0	—3.7	+0.4
2)	0.1—0.5	—0.19	—0.38	—0.16	—0.22	—1.11	—1.17	—0.38	—0.10	—4.1	—3.7	—1.3	+0.5
3)	0.6—1.0	—0.18	—0.34	—0.14	—0.17	—0.80	—0.94	—0.14	—0.10	—2.5	—2.6	*—0.1*	+0.1
4)	1.1—1.5	—0.24	—0.40	—0.18	—0.17	—0.81	—0.90	*—0.03*	—0.16	—1.9	—1.9	+0.3	0.0
5)	1.6—2.0	—0.06	—0.23	—0 08	—0.17	—0.18	—0.53	+0.43	—0.26	—0.4	—1.1	+1.4	—0.4
6)	2.1—2.5	*+0.02*	*—0.04*	*+0.05*	—0.14	*—0.11*	—0.54	+0.22	—0.26	—0.2	—1.1	+1.0	—0.3
7)	> 2.5	+0.10	+0.04	+0.07	—0.11	+0.13	*—0.26*	+0.18	—0.35	*0.0*	*—0.6*	+0.5	—0.5
1—7)	всѣ случаи	—0.07	—0.18	—0.04	—0.15	—0.47	—0.74	+0.04	—0.21	—1.6	—2.0	+0.2	—0.1.

Изъ этой таблицы вытекаетъ слѣдующее. 1) Наименьшія среднія разности температуръ между будками и психрометромъ Асмана получаются при скорости отъ 2.1 до 2.5 мтр. въ сек., второй, меньшій minimum разностей приходится на скорости 0.6—1.0 мтр. въ сек.; въ РА. и К. до 2 мтр. въ сек. средняя температура будокъ выше Асмана, а съ 2.1 мтр. въ сек. она становится уже ниже Асмана, въ Англійской будкѣ такая перемѣна знака разности наблюдается только при скорости > 2.5 мтр. въ сек. Разности

К. и РА. относительно психрометра Асмана незначительны и близки другъ къ другу, тогда какъ въ Англійской будкѣ разности значительно больше. 2) Наименьшія среднія разности абсолютной влажности наступаютъ при скоростяхъ въ К. 1.1—1.5 мтр. въ сек., въ РА. — 2.1—2.5 мтр. въ сек. и въ А. > 2.5 мтр. въ сек.; до наступленія этихъ минимальныхъ разностей въ будкахъ абсолютная влажность выше чѣмъ по Асману, а послѣ — наоборотъ ниже. Чѣмъ слабѣе вѣтеръ, тѣмъ разности больше; въ К. разность при скорости въ 1.6 въ сек. перемѣнила знакъ и при послѣдующихъ скоростяхъ уменьшалась. 3) Наименьшія среднія разности относительной влажности наблюдаются въ К., а наибольшія въ А., при чемъ въ РА. и А. будкахъ среднія относительной влажности больше чѣмъ по Асману, въ Кузнецовской же это наблюдается до скорости 1.1—1.5 мтр. въ сек., начиная же съ этихъ скоростей въ К. относительная влажность меньше, чѣмъ по Асману. 4) Температуры въ Англійской будкѣ всегда выше, чѣмъ въ РА., абсолютная влажность тоже, при чемъ разности между влажностями съ увеличеніемъ скорости вѣтра повышаются.

Все это уже не въ первый разъ указываетъ, что Англійская будка вентилируется слабѣе РА., а термометры К. будки гораздо быстрѣе поддаются вентиляціи, чѣмъ термометры РА. будки, несмотря на то, что въ послѣдней вентиляція, повидимому, лучше.

Въ слѣдующей таблицѣ приведены наибольшія абсолютныя разности въ зависимости отъ вѣтра.

При вѣтрѣ въ метрахъ въ секунду.	Температура.				Абсолютная влажность.				Относительная влажность.			
	A_1.—РА.	A_2.—А.	A_2.—К.	A_1.—A_2.	A_1.—РА.	A_2.—А.	A_2.—К.	A_1.—A_2.	A_1.—РА.	A_2.—А.	A_2.—К.	A_1.—A_2.
0	*—1.7*	*—1.7*	*+1.4*	+0.8	—2.1	—3.2	*—3.7*	+1.0	*—11*	*—16*	*—18*	+6
0.1—0.5	—1.2	—1.4	—0.7	±0.4	—2.1	—2.7	—2.1	—0.6	— 8	— 8	— 7	±2
0.6—1.0	±1.2	—1.5	+1.2	—0.8	—2.5	*—4.0*	—2.5	*+3.0*	—10	—10	— 6	*+8*
1.1—1.5	—1.2	—1.4	*—1.4*	+0.6	*—3.2*	—2.5	—2.9	±1.5	— 8	— 8	± 9	+4
1.6—2.0	—0.7	—0.8	—0.6	—0.9	+1.8	—2.3	∓1.9	+2.8	— 5	— 5	— 8	+7
2.1—2.5	±0.3	+1.0	—1.2	*—1.0*	±1.1	—2.1	+2 5	+1.2	— 3	— 6	— 8	+5
> 2.5	+0.5	±0.5	+0.7	±0.6	—1.7	—1.9	—2.8	—2.0	— 6	— 6	— 9	±6

Какъ видно, наибольшія абсолютныя разности между будками и психрометромъ Асманама получаются при болѣе слабыхъ вѣтрахъ; съ увеличеніемъ скорости вѣтра величина ихъ понижается, за исключеніемъ К., въ которой разности то увеличиваются, то уменьшаются. Большія разности наблюдаются въ Англійской будкѣ, затѣмъ въ Кузнецовской и меньше всего разности получи-

лись въ Р.-Англійской. Въ большинствѣ случаевъ въ будкахъ температура и влажность выше, чѣмъ по Асману. На ряду съ разницами между будками и психрометромъ Асмана приведены наибольшія разницы между первымъ и вторымъ отсчетомъ Асмана, чтобы видѣть, какъ велики могутъ быть измѣненія температуръ и влажности за незначительный промежутокъ времени между отсчетами. Наибольшія изъ этихъ разностей приходятся скорѣе на болѣе сильные вѣтры, чѣмъ на слабые; вмѣстѣ съ тѣмъ оказывается, что большія разности между будками и психрометромъ Асмана не являются, чѣмъ-то необычайнымъ. Онѣ лишь немногимъ больше разностей между A_1 и A_2.

Чтобы выяснить, не имѣетъ ли вліянія на величину разностей и срокъ наблюденія, въ слѣдующей таблицѣ выбраны наибольшія разности для температуры и абсолютной влажности по срокамъ и по скоростямъ вѣтра для сравненій A_1 — РА., A_2 — А. и A_2 — К.

Вѣтеръ въ метрахъ въ секунду.	Наибольшія разности температуры.							
	7a	9a	11a	1p.	3p.	5p.	7p.	9p.
A_1.—РА.								
0	*−1.7*	—	—	—	—	—	+0.6	+1.3
0.1—0.5	−0.7	−1.2	−0.9[1]	—	—	—	+0.4	+0.8
0.6—1.0	−1.0	−1.2	−0.6[1]	−1.0[1]	−0.2[1]	−0.8	+0.4	+1.2
1.1—1.5	−0.4	−0.5	−0.7	−0.2[1]	−0.8	−1.2	−0.2	+0.6
1.6—2.0	−0.4	−0.4	−0.3	−0.7	−0.5	−0.3	+0.4	−0.6
2.1—2.5	+0.2[1]	+0.3	±0.2	+0.3	+0.1	−0.3	—	−0.3[1]
> 2.5	—	−0.2	+0.4	+0.4	+0.4	+0.2	+0.2	±0.1
A_2.—А.								
0	*−1.7*	—	—	—	—	—	+0.8	+1.4
0.1—0.5	−1.0	−1.4	−1.1[1]	—	—	—	−0.5	+0.5
0.6—1.0	−1.3	−1.5	−0.7[1]	−0.7[1]	−0.7[1]	−0.7	−0.6	+1.2
1.1—1.5	−0.6	−1.0	−0.5	−0.1[1]	−0.7	−1.4	−0.5	+0.4
1.6—2.0	−0.8	−0.7	−0.5	−0.5	−0.5	−0.6	−0.4	−0.5
2.1—2.5	+0.2[1]	−0.5	+1.0	±0.1	−0.3	−0.9	—	−0.3[1]
> 2.5	—	±0.2	+0.3	+0.5	+0.5	−0.5	−0.3	−0.5
A_2.—К.								
0	−1.0	—	—	—	—	—	+0.8	*+1.4*
0.1—0.5	−0.6	−0.7	0.0[1]	—	—	—	−0.5	+0.4
0.6—1.0	−0.6	−1.1	−0.5[1]	−0.6[1]	−0.4[1]	−0.3	+0.7	+1.2
1.1—1.5	−0.5	−1.0	+0.2	+0.1[1]	−0.2	*−1.4*	−0.6	+0.2
1.6—2.0	−0.6	−0.5	−0.3	−0.3	−0.3	−0.4	±0.2	−0.3
2.1—2.5	+0.3[1]	±0.1	+1.1	+0.3	−0.2	−1.2	—	−0.4[1]
> 2.5	—	+0.4	+0.5	+0.7	+0.6	−0.3	−0.6	+0.2

1) Разности получены изъ наблюденій, отмѣченныхъ въ данный часъ и при данной скорости 1 или 2 раза.

Вѣтеръ въ метрахъ въ секунду.	Наибольшія разности абсолютной влажности.							
	7a	9a	11a	1p.	3p.	5p.	7p.	9p.
A₁.—PA.								
0	−1.4	—	—	—	—	—	−1.8	−2.1
0.1—0.5	−1.4	−1.4	−1.7[1])	—	—	—	−2.1	−1.4
0.6—1.0	−0.7	−1.5	−1.4[1])	+0.2[1])	−2.0[1])	−1.5	−1.0	−2.1
1.1—1.5	−0.9	−2.3	*−3.2*	−1.2[1])	−1.0	−2.5	−1.4	−1.3
1.6—2.0	−0.9	−1.6	−1.5	+1.8	−1.7	+1.2	−1.2	+0.5
2.1—2.5	−0.2[1])	−0.5	−1.0	+1.1	−0.6	−1.1	—	+0.4
> 2.5	—	+0.8	+0.7	−1.1	+1.4	+1.4	−1.7	+1.5
A₂.—A.								
0	−1.5	—	—	—	—	—	−3.2	−3.0
0.1—0.5	−2.0	−1.5	−2.0[1])	—	—	—	−2.7	−1.1
0.6—1.0	−1.4	±1.4	−1.8[1])	−0.5[1])	−1.5[1])	*−4.0*	−1.8	−2.2
1.1—1.5	−0.9	−2.2	−2.5	−1.5[1])	−1.6	−1.7	−2.1	−1.6
1.6—2.0	−1.2	−2.3	−0.5	−1.9	−1.3	−2.1	−1.3	−0.4
2.1—2.5	0.0[1])	−0.5	−1.5	±0.6	−1.0	−2.1	—	0.0[1])
> 2.5	—	±0.7	+1.0	−1.9	−1.3	−1.7	−1.9	−0.7
A₂.—K.								
0	*−3.7*	—	—	—	—	—	−0.8	−2.1
0.1—0.5	−1.7	−0.9	−0.2[1])	—	—	—	−2.1	+0.6
0.6—1.0	±0.6	−1.4	−1.0[1])	−2.5[1])	−0.5[1])	−2.2	−1.6	−1.6
1.1—1.5	+0.5	−1.7	−1.0	−0.1[1])	+0.7	−2.9	−2.1	+2.1
1.6—2.0	−1.9	+1.3	+2.0	+1.9	+1.7	−1.6	+0.6	+0.7
2.1—2.5	+0.1[1])	+1.2	−2.1	−1.1	+2.5	−1.2	—	+0.9[1])
> 2.5	—	+1.0	−0.9	−2.8	−2.4	+1.7	+1.4	+0.6

Изъ этой таблицы вытекаетъ слѣдующее. 1) Наибольшія разности какъ для температуры, такъ и для влажности бываютъ при скоростяхъ, не превышающихъ 1.1—1.5 мтр. въ сек., при бо́льшихъ скоростяхъ величина разностей понижается; 2) разности больше утромъ и вечеромъ, днемъ онѣ меньше; 3) при скоростяхъ до 2 мтр. въ сек. разности температуры утромъ и днемъ отрицательныя, вечеромъ положительныя, разности влажности въ теченіе всего дня отрицательныя; 4) при скоростяхъ выше 2 мтр. въ сек. въ большинствѣ случаевъ утромъ и днемъ разности температуры положительныя, а вечеромъ отрицательныя, разности влажности въ будкахъ К. и РА. (быстрѣе, чѣмъ А. поддающихся вентиляціи), будучи въ теченіе утра и дня то положительными, то отрицательными, вечеромъ становятся всегда положительными.

Слѣдовательно при скоростяхъ вѣтра, превышающихъ 2 мтр. въ сек., распредѣленіе знаковъ разностей обратное тому, какое наблюдалось при скоростяхъ до 2 мтр. въ сек.

---

1) Разности получены изъ наблюденій, отмѣченныхъ въ данный часъ и при данной скорости 1 или 2 раза.

Въ слѣдующей таблицѣ приведены наибольшія разности изъ всѣхъ сравненій для каждой будки, параллельно съ разностями, получившимися въ этотъ срокъ въ другихъ будкахъ [1]).

Число.	Часъ.	$A_1.—A_2.$	$A_1.—PA.$	$A_2.—PA.$	$A_1.—A.$	$A_2.—A.$	$PA.—A.$	$A_2.—K.$	Отсчетъ по A_1.	Скорость вѣтра въ метрахъ въ секунду.	
Температура.											
23 іюля	11a	*—1.0*	0.0	+1.0	0.0	+1.0	0.0	+1.1	32.9	2.2	Порывъ вѣтра.
28 »	9p.	—0.6	0.0	+0.6	—1.1	—0.5	*—1.1*	0.0	29.6	3.3	
3 августа	9p.	—0.2	+1.1	+1.3	+1.2	+1.4	+0.1	*+1.4*	28.4	0.0	
10 »	5p.	+0.3	—1.0	—1.3	—1.1	—1.4	—0.1	*—1.4*	33.3	1.2	
16 »	7a.	—0.6	*—1.7*	—1.1	—2.3	*—1.7*	—0.6	—1.0	18.8	0.0	⌓
Абсолютная влажн.											
23 іюля	7a.	+0.2	—1.1	—1.3	—1.3	—1.5	—0.2	*—3.7*	11.1	0.0	
25 »	11a.	—1.5	*—3.2*	—1.7	—4.0	—2.5	—0.8	+0.4	8.3	1.1	
27 »	3p.	—1.6	+0.3	+1.9	—1.8	—0.2	*—2.1*	+1.7	12.0	1.9	
4 августа	5p.	*+3.0*	—1.5	—4.5	—1.0	*—4.0*	+0.5	+1.1	14.8	0.7	Слабая облачность.

23 іюля въ 11 ч. у. при вѣтрѣ скоростью въ 2.2 мтр. въ сек., дувшемъ порывами, получилась наибольшая разница температуры въ 1.0° между 1-мъ и 2-мъ отсчетами Асмана, въ будкахъ же никакого измѣненія въ температурѣ не произошло.

Первые дни наблюденій второй отсчетъ по психрометру Асмана дѣлался послѣ Кузнецовской будки; если сравнить температуры Англійской и Кузнецовской будокъ не съ A_2, а съ A_1, то никакой разности не получится, слѣдовательно повышеніе A_2 произошло вѣроятно подъ вліяніемъ порыва вѣтра между отсчетами въ Англійской будкѣ и въ Кузнецовской и по Асману.

Наибольшая разность въ температурѣ между PA. и A. 1.1° получилась 28 іюля въ 9 ч. веч. при вѣтрѣ 3.3 мтр. въ сек. (съ порывами). Въ то-же время сравненія A_1—PA. и A_2—K. дали разности температуры равныя 0, Асманъ же немного (0.6°) поднялся, очевидно подъ вліяніемъ той же причины, которая вызвала поднятіе температуры и K. Поднялась температура и въ Англійской будкѣ, гдѣ она была и безъ того по обыкновенію выше температуры AP. Измѣненіе температуры должно было произойти между отсчетами PA. и A.

Наибольшія разницы между психрометромъ Асмана и будками, наблюдавшіяся 3 августа въ 9 ч. веч и 16 августа въ 7 ч. у., представляютъ особый интересъ, такъ какъ получились онѣ при полномъ штилѣ.

		$A_1.—A_2.$	$A_1.—PA.$	$A_2.—A.$	$A_2.—K.$	
3 августа	9 ч. в.	—0.2	+1.1	+1.4	*+1.4*	
16 »	7 ч. у.	—0.6	*—1.7*	*—1.7*	—1.0	⌓

1) Наибольшія величины набраны курсивомъ.

Измѣненіе температуры наружнаго воздуха 3 августа было очень незначительное (— 0.2), тогда какъ всѣ будки дали очень значительныя и близкія другъ къ другу разницы съ Асманомъ: въ будкахъ воздухъ былъ холоднѣе наружнаго[1]), и невольно напрашивается мысль, не являются-ли эти разности результатомъ сильнаго лучеиспусканія будокъ, охладившаго воздухъ въ будкахъ сильнѣе, чѣмъ охладился наружный воздухъ, такъ какъ штиль и совершенно ясное небо благопріятствовали сильному лучеиспусканію будокъ.

Слѣдующій случай наибольшихъ разностей температуры въ РА. и А. будкахъ былъ 16 августа въ 7 ч. у. при полномъ штилѣ и росѣ на травѣ. Здѣсь наблюдается обратное явленіе: въ будкахъ воздухъ теплѣе наружнаго, второй отсчетъ Асмана далъ болѣе высокую температуру (въ этотъ часъ обыкновенно наблюдается быстрое поднятіе температуры) и разница между нимъ и К. почти настолько-же меньше разницъ между Асманомъ и РА. и А., насколько $A_1 < A_2$. Вѣроятно эти разности находятся въ связи съ отмѣченной въ этотъ часъ росой на травѣ: будки подъ вліяніемъ лучей уже высоко стоявшаго солнца начали сильно прогрѣваться и нагрѣвать заключенный въ нихъ воздухъ (обмѣна его съ наружнымъ вслѣдствіе штиля не было) въ то время, какъ наружный воздухъ нагрѣвался медленнѣе, такъ какъ часть тепла тратилась на испареніе росы.

Кромѣ 3 августа, Кузнецовская будка дала наибольшую разность съ A_2 и 10 августа въ 5 ч. дня, но уже съ другимъ знакомъ (—), т. е. въ будкѣ воздухъ былъ теплѣе наружнаго; другія будки дали тоже большія разности и съ тѣмъ же знакомъ. Вѣтеръ дулъ со скоростью 1.2 мтр. въ сек. и въ теченіе всего дня скорость не превышала 1.5 мтр. въ сек. Вслѣдствіе слабаго вѣтра вентиляція была очевидно недостаточна и получился застой воздуха въ будкахъ; кромѣ того съ 5 ч. д. обыкновенно начинается болѣе быстрое пониженіе температуры и въ результатѣ получаются большія разницы въ температурѣ между Асманомъ и будками. Слѣдуетъ отмѣтить, что разности Англійской будки, если онѣ не одинаковы съ РА., то всегда больше ихъ.

Наибольшія разности абсолютной влажности получились слѣдующія:

23 іюля въ 7 ч. у., при полномъ штилѣ, К. дала наибольшую отрицательную разность относительно психрометра Асмана въ абсолютной влажности (въ будкѣ влажнѣе), другія будки тоже дали большія разности съ Асманомъ и съ тѣмъ же знакомъ (—), разность-же между отсчетами по психрометру Асмана была незначительная (+ 0.2); вѣроятная причина этихъ разностей — отсутствіе вентиляціи при штилѣ.

---

1) Замѣтивъ во время самыхъ наблюденій такую большую разницу между температурами, я повторилъ отсчеты и въ результатѣ получились тѣ же разности.

25 іюля при слабомъ вѣтрѣ въ 1.1 мтр. въ сек. въ 11 ч. д. РА. дала наибольшую разность въ — 3.2 mm.; въ это время влажность A_2 повысилась на 1.5, а въ Англійской будкѣ воздухъ былъ влажнѣе A_2 на 2.5 mm. и только въ К. воздухъ былъ немного суше A_2. Такое распредѣленіе разностей влажности вѣроятно находится въ связи съ пониженной вентиляціей и происшедшимъ въ моментъ наблюденій повышеніемъ влажности наружнаго воздуха.

27 іюля въ 3 ч. д., при вѣтрѣ въ 1.9 мтр. въ сек. и повысившейся въ моментъ наблюденій влажности (на 1.6 mm.) между РА. и А., получилась наибольшая разность, которая находится несомнѣнно въ связи съ отмѣченнымъ повышеніемъ влажности, такъ какъ разности между будками и соотвѣтствующими показаніями психрометра Асмана (A_1 — РА. и A_2—А) незначительны, что указываетъ на удовлетворительную вентиляцію будокъ при вѣтрѣ около 2 мтр. въ сек. Болѣе-же сухой воздухъ въ К. получился очевидно вслѣдствіе порыва вѣтра между отсчетами A_2 и К.

4 августа въ 5 ч. д., при слабомъ въ 0.7 мтр. въ сек. вѣтрѣ, психрометръ Асмана и Англійская будка дали наибольшія разности абсолютной влажности. Полученіе этой наибольшей разности очевидно находится въ связи съ пониженной вентиляціей и быстрымъ пониженіемъ влажности воздуха, не успѣвшимъ отразиться на показаніи смоченнаго термометра Англійской будки. На быстрое пониженіе влажности указываетъ и запись термогигрографа В. В. Кузнецова: съ 4 ч. д. температура слабо понижалась, а влажность повышалась; за 5 м. до срока температура начала повышаться и къ сроку повысилась на 1°, а относительная влажность за 3 мин. къ сроку понизилась на 7%; отсюда понятно еще бóльшее пониженіе влажности по психрометру В. В. Кузнецова, болѣе чувствительному, чѣмъ термогигрографъ.

Въ слѣдующей таблицѣ приведены крайнія температуры и влажности по психрометру Асмана и въ будкахъ изъ срочныхъ наблюденій.

		Температура.			Абсолютная влажность.			Относительная влажность.		
		A_1. РА.	A_2. А.	A_2. К.	A_1. РА.	A_2. А.	A_2. К.	A_1. РА.	A_2. А.	A_2. К.
Maximum	Асм.	37.4	37.6	37.6	15.6	15.5	15.5	71	71	71
	будка	37.9	37.9	37.7	16.3	16.7	15.4	73	73	73
Minimum	Асм.	16.8	17.0	17.0	3.2	3.1	3.1	8	7	7
	будка	17.3	17.4	17.2	3.8	3.8	2.7	10	10	8
Амплитуда	Асм.	20.6	20.6	20.6	12.4	12.4	12.4	63	64	64
	будка	20.6	20.5	20.5	12.5	12.9	12.7	63	63	65
Разности	Maximum	—0.5	—0.3	—0.1	—0.7	—1.2	+0.1	—2	—2	—2
	Minimum	—0.5	—0.4	—0.2	—0.6	—0.7	+0.4	—2	—3	—1
	Амплитуда	0.0	0.1	0.1	0.1	0.5	0.3	0	1	0

Крайнія температуры и влажности какъ въ будкахъ, такъ и по психрометру Асмана очень близки между собой (кромѣ max. абсолютной влажности въ Англійской будкѣ, давшаго разность съ психрометромъ Асмана въ 1.2 mm.), но всегда выше въ будкахъ чѣмъ по психрометру Асмана; исключеніе представляетъ Кузнецовская будка, въ которой абсолютная влажность ниже, чѣмъ по психрометру Асмана. Ближе всего къ психрометру Асмана подходитъ по температурѣ К., затѣмъ А. и наконецъ РА., по влажности будки располагаются въ слѣдующемъ порядкѣ: К., РА. и А.

Въ слѣдующей таблицѣ приведены данныя, касающіяся крайнихъ температуръ, по максимальнымъ и минимальнымъ термометрамъ въ РА. и А. будкахъ.

	Средняя температура.			Абсолютная температура.		
	Maxim.	Minim.	Амплит.	Maxim.	Minim.	Амплит.
РА.	31.0	17.1	13.9	38.4	11.3	27.1
А.	31.1	17.2	13.9	38.4	11.4	27.0
Разность	—0.1	—0.1	0.0	0.0	—0.1	+0.1.

	Число разностей между РА. и А.				
	$=0°$	съ +	съ —	$=\pm 0.1°$	Предѣлы разностей.
Maximum-овъ.	10	3	17	11	+0.6—0.5
Minimum-овъ.	10	6	14	20	±0.1
Разности амплитудъ.	11	5	13	10	+0.5—0.4.

По этой табличкѣ, какъ и по предыдущей, РА. и А. будки очень близки другъ къ другу: по среднимъ максимальная и минимальная температуры въ РА. ниже А. всего на 0.1°, по абсолютнымъ максимальныя въ будкахъ одинаковыя, минимальная-же температура въ А. только на 0.1° выше РА. Число разностей между максимальными температурами и минимальными указываетъ, что температуры въ А. по сравненію съ РА. чаще бываютъ выше, чѣмъ ниже, но разницы между ними очень незначительны.

Въ слѣдующей таблицѣ приведены температуры и влажности по Асм. 1, а также и разности по сравненіямъ, наблюдавшіяся съ 3 ч. д. 14 августа при самомъ сильномъ вѣтрѣ, какой только былъ за все время моего пребыванія въ Байрамъ-Али. Этотъ вѣтеръ сопровождался такъ называемымъ «текинскимъ дождемъ» (пыльная буря) и продолжался съ 3 ч. д. до самой ночи 14 августа, когда совершенно стихъ.

Часы.	Скорость вѣтра въ метрахъ въ секунду.	Асманъ 1.			Разности температуръ.			Разности абсолютной влажности.		
		Темпер.	Абс. вл.	Отн. вл.	A_1.—РА.	A_2.—А.	A_2.—К.	A_1.—РА.	A_2.—А.	A_2.—К.
1р.	1.9	33.9	10.8	28	+0.2	—0.2	0.0	+0.1	—1.1	—0.7
3р.	2.4	34.0	10.0	26	+0.1	—0.1	0.0	+0.4	—0.8	+1.1
5р.	5.1	31.4	9.0	27	+0.2	+0.2	—0.2	+0.6	+0.3	+1.1
7р.	5.4	28.6	7.7	27	+0.1	+0.1	+0.1	+0.7	+0.4	—1.2
9р.	3.8	26.6	7.8	30	+0.1	+0.2	+0.1	+0.5	+0.4	+0.6.

Въ ходѣ температуры и влажности незамѣтно никакихъ отступленій отъ ихъ обычнаго хода, разности температуръ очень малы и почти всѣ со знакомъ + (въ будкѣ холоднѣе); съ тѣмъ же знакомъ + наблюдаются и разности влажностей (въ будкѣ суше), при чемъ наибольшія разности дала К., затѣмъ РА. и меньшія А; разности эти ничѣмъ особеннымъ отъ обычныхъ не отличались, если не считать, что наименьшія разности получились въ А. На другой день при смѣнѣ батиста самымъ грязнымъ оказался батистъ въ К., что слѣдуетъ объяснить близостью смоченнаго термометра къ стѣнкѣ будки, и самымъ чистымъ въ А.; это обстоятельство вѣроятно и было причиной полученія въ А. наименьшихъ разностей; вмѣстѣ съ тѣмъ слабое загрязненіе батиста въ А. по сравненію съ РА. указываетъ на то, что черезъ послѣднюю воздухъ проходитъ лучше и свободнѣе, чѣмъ черезъ Англійскую будку.

На основаніи собраннаго въ Байрамъ-Али матеріала получается слѣдующее.

Ближе всѣхъ, какъ по температурѣ, такъ и по влажности къ психрометру Асмана подходитъ будка В. В. Кузнецова: она всегда даетъ меньшія, чѣмъ другія будки разности и въ ней чаще, чѣмъ въ другихъ наблюдаются разности съ +, что указываетъ на бóльшую чувствительность ея термометровъ съ цилиндрическими резервуарами; довольно близко къ ней стоитъ Русско-Англійская будка и значительно дальше Англійская; отсюда ясно, что вентиляція въ РА. гораздо лучше, чѣмъ въ А.

Величина разностей среднихъ мѣсячныхъ $\left(\frac{7+1+9}{3}\right)$ температуръ ничтожна и близко подходитъ къ разности между психрометромъ Асмана и Англійской будкой въ Бузулукскомъ бору Самарской губерніи, полученной для іюля; разности влажностей тамъ хотя и нѣсколько больше, но тоже не очень велики.

	A_1.—РА.	A_2.—А.	A_2.—К.	Бузулукскій боръ. A_1.—А.
Разности среднихъ мѣсячныхъ температуръ.	—0.1	—0.1	0.0	—0.2
Предѣлы колебаній разностей среднихъ суточныхъ температуръ	—0.6+0.4	—0.5+0.1	—0.5+0.3	—0.5+0.4
Разности средней мѣсячной абсолютной влажности	—0.5	—0.7	—0.1	—
Разности средней мѣсячной относительной влажности. . . .	—2	—2	0	—

Крайнія величины (температуры и влажности) въ будкахъ очень близки къ Асману, но въ нѣкоторыхъ случаяхъ разности между будками и Аса-

нами достигают значительныхъ размѣровъ; такъ наибольшія разности получились:

	PA.	A.	K.
для температуры.	—1.7	—1.7	±1.4
для абсолютной влажности	—3.2	—4.0	—3.7;

но эти разности не покажутся чрезмѣрно большими, если сравнить ихъ съ наибольшими разностями между двумя отсчетами по психрометру Асмана, которыя оказываются для температуры — 1.0, а для абсолютной влажности + 3.0 mm. Онѣ указываютъ, что въ Байрамъ-Али измѣненія температуры и влажности происходятъ очень быстро и найденныя для будокъ такія большія разности вполнѣ возможны.

На показанія будокъ оказываетъ большое вліяніе вѣтеръ, болѣе сильный днемъ чѣмъ утромъ и вечеромъ, почему и получается днемъ, болѣе совершенная вентиляція, ослабѣвающая утромъ и вечеромъ, въ результатѣ чего и наблюдаются днемъ меньшія, а утромъ и вечеромъ бóльшія разности будокъ съ психрометромъ Асмана.

Среднія наименьшія (изъ среднихъ по вѣтрамъ) разности для будокъ получились:

	PA.	A.	K.
для температуры	+0.02	—0.04	+0.05
для абсолютной влажности. . .	—0.11	—0.26	—0.03
для относительной влажности. .	—0	—0.6	—0.1.

Для температуръ наименьшія разности во всѣхъ будкахъ получились при вѣтрахъ отъ 2.1 до 2.5 мтр. въ сек., а для абсолютной влажности при вѣтрахъ въ К. — 1.1 — 1.5, въ PA. — 2.1 — 2.5 и въ A — 2.6 и > мтр. въ сек.

Чѣмъ слабѣе вѣтеръ, тѣмъ бóльшія получаются разности, при чемъ утромъ онѣ отрицательныя, днемъ отрицательныя или = 0, а вечеромъ мѣняютъ знакъ и становятся положительными, въ 5 ч. д. въ большинствѣ случаевъ разности отрицательныя; все это указываетъ на очень быстрое нагрѣваніе будокъ утромъ и сильное лучеиспусканіе вечеромъ, съ запаздываніемъ по сравненію съ Асманомъ будокъ въ 5 ч. д.

Наиболѣе благопріятнымъ для полученія наименьшихъ разностей является вѣтеръ около 2 мтр. въ сек., но такія скорости рѣдко бываютъ утромъ и вечеромъ на высотѣ 2 мтр.; возможно, что съ поднятіемъ будокъ нѣсколько выше, гдѣ скорость окажется больше, величина разностей понизится.

Извѣстія Императорской Академіи Наукъ. — 1912.
(Bulletin de l'Académie Impériale des Sciences de St.-Pétersbourg).

Замѣтка о геологіи острова Врангеля и острова Геральда.

И. П. Толмачева.

(Представлено въ засѣданіи Физико-Математическаго Отдѣленія 18 января 1912 г.)

Островъ Врангеля, или Врангелева Земля лежитъ, говоря грубо, на пересѣченіи Гринвичскаго меридіана съ 71-ю параллелью, сравнительно недалеко отъ Берингова пролива, въ части Ледовитаго океана, которая нерѣдко посѣщается американскими китоловами, и гдѣ прошелъ рядъ научныхъ экспедицій. Кратчайшее разстояніе острова отъ Сибирскаго материка менѣе полутораста верстъ, и по разсказамъ чукчей, при благопріятныхъ условіяхъ, онъ бываетъ виденъ съ материка. Несмотря на это, а также и на то, что положеніе острова никакъ не можетъ считаться очень сѣвернымъ, земля Врангеля среди всѣхъ большихъ острововъ Сибирской, а также, конечно, и Европейской части Ледовитаго океана, является однимъ изъ самыхъ неизвѣстныхъ, если не самымъ неизвѣстнымъ.

Разсказы объ островахъ, лежащихъ у сѣверныхъ береговъ восточной Сибири, весьма, конечно, неопредѣленные и часто легендарные, появились вслѣдъ за проникновеніемъ русскихъ въ сѣверо-восточную Азію[1]). Особенно много говорилось о большомъ островѣ, лежащемъ гдѣ-то сѣвернѣе Колымы. Только Врангелю удалось разобраться въ этихъ разсказахъ и доказать, что никакой «земли» въ океанѣ невдалекѣ отъ берега ни противъ Колымы, ни значительно восточнѣе нѣтъ. Но въ то же время Врангель опредѣленно указалъ на вѣроятное существованіе большого острова много восточнѣе за

1) Ф. Врангель. Путешествіе по сѣвернымъ берегамъ Сибири и по Ледовитому морю. Часть I, глава I. Также на нѣмецкомъ языкѣ.

Шелагскимъ мысомъ и предположительно показалъ его даже на картахъ тамъ, гдѣ онъ былъ найденъ позднѣе.

Какъ представляли предшественники Врангеля положеніе этого легендарнаго острова, показываетъ, напр., интересная карточка Ломоносова, изданная недавно Академіей Наукъ[1]), на которой противъ устья Колымы показанъ съ неопредѣленными очертаніями островъ «Сомнительный». Самому Врангелю не удалось получить разрѣшенія на продолженіе его экспедиціи и открыть островъ, положеніе котораго онъ только по разсказамъ опредѣлилъ съ поразительной точностью, и это было выполнено позднѣе американскими изслѣдователями, объявившими землю Врангеля американскимъ владѣніемъ.

Впервые землю Врангеля увидѣлъ 17-го августа 1849 года Келлетъ[2]), крейсировавшій въ этихъ водахъ на кораблѣ «Геральдъ» въ поискахъ экспедиціи Франклина. Подойти къ этой землѣ Келлету, однако, не удалось, но онъ уже опредѣленно говоритъ, что, по всей вѣроятности, она представляетъ восточное продолженіе земли, которая, по свидѣтельству Врангеля, бываетъ видна съ мыса Якапъ. Американская экспедиція Рингольда и Роджерса въ 1855 году снова посѣтила эти воды, но земли Врангеля не видала, такъ какъ прошла здѣсь въ густомъ туманѣ. Въ 1867 году островъ видѣли почти всѣ китобои, плававшіе здѣсь, а южнѣе его прошла шхуна «Nile», доходившая до меридіана Шелагскаго мыса, подъ командою Лонга, который хотя и не высаживался на островъ, но болѣе точно опредѣлилъ его положеніе и назвалъ впервые островомъ Врангеля. Это названіе совершенно неожиданно вызвало горячія возраженія со стороны Петермана[3]), полагавшаго, что названіе новаго острова по имени Келлета (съ чѣмъ еще, пожалуй, можно бы согласиться) или даже Андреева[4]) было бы умѣстнѣе, такъ какъ, по словамъ Петермана, именно Врангель сдѣлалъ все возможное, чтобы доказать сомнительность существованія земли, названной теперь его именемъ. Критика Петермана встрѣтила немедленно

1) «Въ сборникѣ «Труды Ломоносова въ области естественно-историческихъ наукъ», С.-Пб. 1911. Можно пожалѣть, что эта интересная карта издана въ копіи (правда, очень хорошей), а не въ факсимиле, какъ бы слѣдовало.

2) Открытіе американцами земли Врангеля подробно разобрано въ статьѣ Петермана «Entdeckung eines neuen Polar-Landes durch den Amerikanischen Kapitän Long» 1867—«Mitth. aus Just. Perth. Geogr. Anst.» 1868, S. 1, а также въ статьяхъ Бера и Гельмерсена (см. ниже), полемизировавшихъ съ Петерманомъ.

3) Въ выше цитированной статьѣ.

4) Сержантъ Андреевъ въ 1763 и 1764 году былъ посылаемъ для открытія неизвѣстныхъ острововъ въ Ледовитомъ океанѣ. Донесенія его во многомъ являются сознательнымъ искаженіемъ истины, какъ это опредѣленно показано Врангелемъ (l. c.).

рѣшительный отпоръ со стороны Бера[1]), но Петерманъ, тѣмъ не менѣе, оставался при своемъ мнѣніи и даже обвинилъ Бера въ искаженіи сообщеній Врангеля, что снова вызвало возраженія Л. Гельмерсена[2]), детально разобравшаго вопросъ, частью на основаніи неизвѣстныхъ до того архивныхъ данныхъ, и доказавшаго несостоятельность возраженій Петермана. Этимъ, какъ кажется, закончился весь споръ, и земля или островъ Врангеля вскорѣ былъ признанъ подъ этимъ именемъ и на страницахъ «Petermann's Mittheilungen»[3]).

Осенью 1879 года капитанъ Де-Лонгъ на «Жаннеттѣ», затертой льдами около острова Геральда, былъ пронесенъ вмѣстѣ съ ними сѣвернѣе земли Врангеля, которую ему, при благопріятныхъ условіяхъ, неоднократно удавалось видѣть. Де-Лонгъ предположительно говоритъ, что это, вѣроятно, сѣверная сторона земли, видѣнной въ 1867 году капитаномъ Лонгомъ, и также называетъ ее Врангелевой землей[4]). Правда, онъ упоминаетъ и о землѣ Келлета[5]), или объ ея сѣверномъ продолженіи, но, повидимому, подразумѣваетъ тѣ земли, которыя Келлетъ предположительно считалъ существующими сѣвернѣе Врангелевой земли. Наблюденія «Жаннетты» выяснили, что земля Врангеля есть островъ ограниченныхъ размѣровъ, что̀ затѣмъ было независимо подтверждено экспедиціями, посланными на поиски «Жаннетты», которымъ и удалось впервые высадиться на эту таинственную землю. Пріоритетъ принадлежитъ въ этомъ отношеніи пароходу «Томасъ Корвинъ», который подъ командой капитана Гупера былъ въ 1881 году отправленъ на поиски «Жаннетты» и двухъ китобоевъ, не возвратившихся въ предшествующемъ году изъ Ледовитаго океана. 12-го августа 1881 года партія съ «Томасъ Корвина» высадилась[6]) на восточномъ берегу острова, у устья небольшой рѣчки Clark-river, и торжественно объявила островъ собственностью Сѣверо-Американскихъ Соединенныхъ Штатовъ. Гуперъ назвалъ сначала островъ Новой Каледоніей, отчасти, повидимому, потому, что для него трудно было сдѣлать выборъ между именами Врангеля и Келлета, а отчасти по аналогіи названія съ Ново-Сибирскими островами. Это

1) K. M. Baer. Das neuentdeckte Wrangells-Land. Dorpat. 1868.

2) Къ вопросу объ открытіи Врангелевой Земли — «Извѣстія Геогр. Общ.», томъ XII, 1876 г., стр. 455. Исторія открытія Врангелевой земли американцами здѣсь нѣсколько дополнена свѣдѣніями, упущенными Петерманомъ.

3) Band 28, 1882, S. 4. Die Wrangel-Insel und die Polarfahrten des Jahres 1881.

4) Emma De Long. The Voyage of the Jeannette, Vol. I, p. 160.

5) Ibidem, p. 126, 149.

6) C. L. Hooper. Report of the Cruise of the U. S. Revenue Steamer Thomas Corwin in the Arctic Ocean 1881, p. 66. Также J. C. Rosse. The first Landing on Wrangel Island with some Remarks on the Northern Inhabitans—«Journal Amer. Geogr. Society», Vol. XV, 1883, p. 163.

названіе было, однако, вскорѣ оставлено и замѣнено общепринятымъ нынѣ. Интересно отмѣтить, что въ защиту названія «Земля Врангеля» выступили теперь «Petermann's Mittheilungen»[1]). Передъ высадкой на землѣ Врангеля экспедиція «Томасъ Корвина» посѣтила также и островъ Геральда.

Черезъ двѣ недѣли къ землѣ Врангеля подошелъ пароходъ «Роджерсъ» (также посѣтившій передъ этимъ островъ Геральда) подъ командой Бэрри, также въ поискахъ за экспедиціей Де-Лонга. 27-го августа 1881 года съ корабля съѣхали три партіи[2]). Одна изъ нихъ, подъ начальствомъ Berry, должна была пройти въ глубь острова, двѣ другія на шлюпкахъ обойти его: съ востока — подъ начальствомъ Waring'a, съ запада — Hunt'a. Партіи эти блестяще выполнили свою задачу, и по ихъ описямъ и составлена современная карта острова. Правда, обойти острова не удалось, такъ какъ у сѣвернаго берега помѣшали льды, но оставшійся безъ описи участокъ берега не великъ и не много измѣнилъ бы его конфигурацію.

Съ этого времени прошло тридцать лѣтъ, и ни одна научная экспедиція не была болѣе на землѣ Врангеля. По слухамъ, за послѣдніе годы американцы думали о посылкѣ экспедиціи спеціально для изслѣдованія Врангелевой земли, но, насколько извѣстно, этого пока не сдѣлано.

Тѣмъ большій интересъ представляетъ посѣщеніе острова Врангеля въ 1911 году гидрографической экспедиціей Ледовитаго океана подъ начальствомъ И. С. Сергѣева. На возвратномъ пути отъ устья Колымы въ Тихій океанъ одному изъ судовъ экспедиціи — ледоколу «Вайгачъ», подъ начальствомъ К. В. Ломана, было поручено пройти на Врангелеву землю. 2-го сентября (въ отличіе отъ выше приведенныхъ чиселъ — стиль старый) «Вайгачъ» бросилъ якорь у горы Томаса (юго-западная оконечность острова), гдѣ простоялъ трое сутокъ, послѣ чего обошелъ островъ съ сѣвера. Во время стоянки экспедиція высаживалась на берегъ, сдѣлала здѣсь съемку и произвела магнитныя и астрономическія наблюденія, а геологъ экспедиціи — студентъ И. П. Кириченко изслѣдовалъ береговыя обнаженія горы Томаса. Въ смыслѣ описи результаты этого рейса не велики, такъ какъ «Вайгачъ» обходилъ островъ во время тумана, но естественно-историческія наблюденія дополняютъ предшествующія данныя и позволяютъ составить довольно опредѣленное, хотя, конечно, суммарное представленіе о геологическомъ строеніи этого острова, съ которымъ интересно сопоставить и строеніе сосѣдняго острова Геральда.

1) Bd. 28, 1882, S. 10 — Примѣчаніе.

2) W. H. Gilder. Ice-Pack and Tundra, p. 79.

По словамъ Келлета, островъ Геральда поднимается надъ уровнемъ моря приблизительно до 900 футовъ[1]) и сложенъ, главнымъ образомъ, гра-

Рис. 1. Гора Томаса съ юга — отъ входа въ лагуну.

нитомъ. Его скалистые берега по большей части круто обрываются въ море, такъ что островъ почти недоступенъ. Описаніе жалкой флоры и упоминаніе о такъ называемомъ «птичьемъ базарѣ» заканчиваютъ унылую картину острова. Экспедиція «Томасъ Корвина» значительно дополняетъ описаніе острова[2]), такъ какъ ея участникамъ, хотя и съ большими трудностями, удалось подняться на вершину острова, доступнаго, дѣйствительно, далеко не отовсюду. Высота его около 1200 футовъ[3]). Профессоръ Muir—участникъ этой экспедиціи — указываетъ, что весь островъ сложенъ гранитомъ, за исключеніемъ участка метаморфическаго сланца въ центральной части. Происхожденіе острова объясняется тѣмъ сопротивленіемъ, которое твердая порода оказывала дѣйствію сѣвернаго ледниковаго покрова, и вообще, по мнѣнію Muir'а, островъ Геральда представляетъ изъ себя «a fine glacial monument». Небольшой ледникъ былъ найденъ и теперь около середины острова. Нельзя не отмѣтить только, что смѣлое, попутно сдѣланное утвержденіе о великолѣпно развитыхъ ледниковыхъ слѣдахъ на берегахъ Сибири не отвѣчаетъ фактамъ. Экспедиція «Роджерса» еще дополняетъ это описаніе. По словамъ ея участника Gilder'а[4]), островъ представляетъ скалистый гребень, вершина котораго настолько узка въ западной части, что здѣсь возможно сѣсть на этотъ гребень

1) «Petermann's Mittheilungen» 1868, S. 4. По цитатѣ въ Hooper's Report (p. 53) высота острова указана Келлетомъ въ 1400 футовъ.

2) Hooper. Report p. 52.

3) Въ статьѣ Rosse'а (p. 168) высота острова указывается 1400 фут.

4) W. H. Gilder. Ice-Pack and Tundra, p. 74.

верхомъ; напротивъ того восточная часть острова ниже и болѣе округла. Къ юго-западу отъ острова мили на двѣ отходитъ опасный рифъ, о которомъ хорошо извѣстно китобоямъ (на кораблѣ былъ бывшій капитанъ китобойнаго судна), но не нанесенный на карты [1]). Въ западной части островъ сложенъ глинистыми сланцами со случайными выходами гранита. Высота острова указывается только около 600 футовъ, но на высшей точкѣ на этотъ разъ партія съ «Роджерса», повидимому, не была, такъ какъ выставленный тамъ партіей съ «Томасъ Корвина» знакъ былъ найденъ лишь позднѣе, послѣ вторичнаго посѣщенія острова на обратномъ пути.

Уже Келлетъ говоритъ о землѣ Врангеля, какъ о возвышенной мѣстности, покрытой высокими горами, морфологически напоминающими горы Восточнаго мыса и др. Капитанъ Лонгъ описываетъ островъ, какъ покрытый цѣпями горъ, поднимающихся ступенями одна за другой и достигающими приблизительной высоты около 3000 футовъ. По общей формѣ одна изъ горъ напоминала потухшій вулканъ. Горы были тогда (въ августѣ) свободны отъ снѣга, и страна покрыта прекрасной растительностью. Но всѣ эти свѣдѣнія были настолько отрывочны, что еще Де-Лонгъ говоритъ про землю Врангеля, что это или большой островъ, или архипелагъ [2]). Гуперъ [3]) также описываетъ землю Врангеля, какъ горную страну. Въ южной ея части поднимаются три горы, покрытыя снѣгомъ, съ высотою, приблизительно, до 3000 футовъ. Средняя изъ нихъ конической формы и сложена породами, болѣе противостоящими вывѣтриванію, вѣроятно, гранитами. Къ сѣверу отъ нихъ идутъ цѣпи округлыхъ вершинъ, вблизи моря болѣе низкихъ и безснѣжныхъ, южнѣе поднимающихся, приблизительно, до 2000 футовъ и совершенно покрытыхъ снѣгомъ. Сѣвернѣе этихъ горъ островъ или оканчивается или становится совершенно низменнымъ. Южныя горы напоминаютъ по общей формѣ горы въ окрестностяхъ залива Пловера. На пути къ Врангелевой землѣ экспедиція Гупера могла убѣдиться, что о. Пловера, указаннаго Келлетомъ, не существуетъ, и что это указаніе относится къ горамъ острова Врангеля [4]). Рѣчка, гдѣ высадилась экспедиція, была шириною до 100 ярдовъ, до двухъ саженъ глубиною въ устьѣ, быстра и уходила вглубь острова миль на 30—35. Береговые обрывы вблизи мѣста высадки, вышиною отъ 100 до 300 футовъ, оказались сложенными темными сланцами, на низменномъ же наносномъ берегу были найдены куски песчаника,

1) См. также Hooper. Report, p. 53.

2) Emma De Long. «The Voyage of the Jeannette». Vol. I, p. 160.

3) Hooper. Report, p. 66.

4) Несмотря на это, на картахъ этотъ островъ указывается иногда и теперь.

кварца, гранита и слюдянаго сланца, а также куски, содержащіе пиритъ. На берегу встрѣчалось немало плавника. Командиръ «Роджерса» Бэрри прошелъ внутрь земли Врангеля, гдѣ поднялся на обособленную вершину вышиною, по барометрическому опредѣленію, 2500 футовъ, съ которой могъ хорошо оріентироваться въ географіи острова[1]). Параллельно сѣверному и южному берегу острова тянулись горныя цѣпи, между которыми лежала волнистая мѣстность, прорѣзанная небольшими рѣчками, питающимися снѣговыми водами. На картѣ Бэрри показанъ еще срединный кряжъ, идущій также по длинѣ острова, который ниже береговаго (южнаго) кряжа. Къ сѣверу и югу отъ этого кряжа поднимается цѣлый рядъ обособленныхъ вершинъ, подробно ненанесенныхъ на карту. Все время партія Бэрри двигалась по каменистой, трудно проходимой дорогѣ среди гранитовъ и сланцевъ, которыми сложенъ весь островъ. На острову также было найдено довольно много мамонтовыхъ бивней.

Въ отличіе отъ своихъ предшественниковъ, экспедиція «Вайгача» изслѣдовала юго-западную часть острова, гдѣ геологомъ экспедиціи — студентомъ И. П. Кириченко — сдѣланъ рядъ экскурсій, снято нѣсколько фотографій, часть которыхъ воспроизведена здѣсь, и собрана геологическая коллекція, переданная Главнымъ Гидрографическимъ Управленіемъ въ Геологическій Музей Академіи Наукъ.

Рис. 2. Южная часть горы Томаса.

1) W. H. Gilder. Ice-Pack and Tundra, p. 85; «Petermann's Mitth.», Bd. 28, 1882, S. 9.

На основаніи наблюденій И. П. Кириченко, общая картина рисуется здѣсь такъ. Горы, идущія по южному берегу острова, оканчиваются на юго-западномъ концѣ острова мысомъ или горою Томаса. Къ горѣ Томаса съ юга прилегаетъ обширная низменная наносная полоса съ большой лагуной у ея западнаго берега. Вся эта низменность, какъ и косы, отдѣляющія лагуну отъ моря, сложена галечникомъ изъ черного сланца, часто прорѣзаннаго кварцевыми прожилками. Весь южный склонъ горы Томаса покрытъ осыпями такого же чернаго сланца, но за мысомъ, т. е. уже по западному берегу острова, среди сплошныхъ осыпей сланцы мѣстами выходятъ и in situ, какъ показываетъ прилагаемый схематическій профиль, составленный И. П. Кириченко въ масштабѣ морская миля въ дюймѣ.

Рис. 3. Западный берегъ о. Врангеля къ сѣверу отъ г. Томаса:

Въ самомъ южномъ выходѣ (I) слои склоняются подъ < 45 по азимуту 355°. Немного далѣе (II) сланцы падаютъ уже подъ < 85° къ сѣверу при простираніи O — W. Въ третьемъ выходѣ (III) сланцы опять падаютъ подъ < градусовъ до 50° къ сѣверу, сохраняя прежнее простираніе. Въ

Рис. 4. Выходы сланцевъ въ г. Томаса (II).

четвертомъ выходѣ (IV) обнажается отдѣльный пакетъ S-образно изогнутыхъ сланцевъ съ тѣмъ же простираніемъ, послѣ чего, послѣ новыхъ розсыпей,

выходятъ сланцы, которые, при томъ же простираніи, падаютъ уже къ югу,

Рис. 5. Выходъ сланцевъ на западномъ берегу о. Врангеля (IV).

но вслѣдъ за тѣмъ изгибаются въ видѣ правильной антиклинали (V). Къ сѣверу отъ этого обнаженія, вплоть до безъимяннаго мыса, отъ котораго берегъ заворачиваетъ на NO, идутъ опять сплошныя розсыпи. Такимъ образомъ, линія берега идетъ здѣсь въ крестъ простиранію и пересѣкаетъ въ сѣверной части антиклинальную складку, а далѣе къ югу синклинальную, средней части которой отвѣчаетъ группа пластовъ IV-го выхода. Въ горѣ Томаса обнажается южное мощное крыло синклинали, если не видѣть въ ней слегка наклонную антикли-

Рис. 6. Западный берегъ о. Врангеля. Антиклиналь (V).

нальную складку въ сѣверной части, смѣняющуюся наклонной же синклиналью южнѣе, что было бы, однако, чисто гипотетическимъ предположеніемъ. Строго выдержанное въ рядѣ выходовъ простираніе показываетъ, что здѣсь имѣются не мѣстныя изогнутія пластовъ, а настоящія тектоническія складки съ опредѣленнымъ структурнымъ направленіемъ O-W, или, принимая во вниманіе склоненіе (болѣе 16° къ востоку), — приближающееся къ OSO — WNW.

Съ этимъ направленіемъ близко совпадаютъ направленія хребтовъ, указанныхъ Бэрри на его картѣ, и весь островъ вытянутъ, въ общемъ, по тому же направленію. Петрографическій составъ породъ, привезенныхъ И. П. Кириченко, также близко отвѣчаетъ породамъ, указываемымъ съ восточнаго берега и изъ центральной части острова, а всѣ соображенія о тектоникѣ земли Врангеля сдѣлались возможными исключительно благодаря экспедиціи «Вайгача».

Прямыхъ указаній на тектонику острова Геральда не имѣется, но, сопоставляя слова Gilder'а о гребнеобразной, вытянутой съ востока на западъ формѣ острова съ тѣмъ, что въ области, гдѣ этотъ гребень выраженъ наиболѣе правильно, островъ сложенъ сланцами, а также принимая во вниманіе и рифъ, отходящій отъ острова на SW («по компасу» говоритъ Gilder, — съ исправленіемъ на склоненіе, это будетъ ближе къ WSW), можно полагать съ достаточной степенью вѣроятности, что и здѣсь сланцы, слагающіе островъ въ его западной части, имѣютъ простираніе, приближающееся къ широтному. Островъ Геральда сложенъ, однако, главнымъ образомъ гранитомъ, встрѣчающимся и въ центральной части земли Врангеля, но не отмѣченнымъ въ ея западной части. Однако, и здѣсь въ окрестностяхъ лагуны у г. Томаса встрѣчаются среди господствующихъ сланцевъ гальки гранитовъ и различныхъ порфировъ, какъ это показываетъ коллекція «Вайгача». Эти породы образуютъ, очевидно, болѣе или менѣе мощныя включенія — штоки и жилы — въ сланцахъ, совершенно такъ, какъ это наблюдается и на сосѣднихъ берегахъ материка. Читая описанія экспедицій, посѣтившихъ землю Врангеля, я ясно видѣлъ передъ собою хорошо знакомую мнѣ геологическую картину Чукотскаго побережья Ледовитаго океана. Сланцы острова Врангеля, привезенные «Вайгачемъ», не отличимы отъ материковыхъ не только по внѣшнему habitus'у, но и по многимъ особенностямъ. Онѣ заключаютъ иногда какъ тутъ, такъ и тамъ своеобразныя конкреціи, имѣютъ нерѣдко и. м. обломочную структуру, напоминая простые или аркозовые песчаники, и т. п.[1]).

---

1) И. П. Толмачевъ. «По Чукотскому побережью Ледовитаго Океана», стр. 91, сл.

То сходство, которое моряки отмѣчали между горами острова и материка, не случайно, а обусловлено самимъ геологическимъ строеніемъ земли Врангеля, что можно было предполагать и ранѣе, но въ чемъ удостовѣриться возможно только теперь, путемъ непосредственнаго сравненія породъ острова съ материковыми.

Соотношенія сланцевъ съ массивными породами, повидимому, совершенно такія же, какъ на материкѣ. Болѣе того, даже морфологическія особенности береговъ острова Врангеля вполнѣ напоминаютъ берега Чукотскаго полуострова. Оба разсматриваемые острова связаны, такимъ образомъ, съ азіатскимъ материкомъ и представляютъ часть его. Какъ показываетъ взглядъ на карту, искать по простиранію продолженія складчатости острова Врангеля на материкѣ нельзя, проводить же какую нибудь складчатую дугу слишкомъ произвольно, и я ограничусь лишь указаніемъ, что сланцы горы Томаса являются наиболѣе сходными съ развитыми по восточному берегу Чаунской губы вблизи Шелагскаго мыса.

Въ своемъ предварительномъ отчетѣ[1]) я указывалъ, что нахожденіе полезныхъ ископаемыхъ въ какомъ-либо мѣстѣ Чукотскаго полуострова, при однообразіи его строенія, заставляетъ считать возможнымъ ихъ нахожденіе и въ другихъ мѣстахъ полуострова. Съ такимъ же правомъ эти слова можно распространить и на землю Врангеля, какъ часть того же побережья.

Что касается способа образованія острова Врангеля, точнѣе способа его отдѣленія отъ материка, то на этотъ счетъ трудно сказать что-нибудь опредѣленное. Исходя изъ морфологическихъ особенностей материковаго берега, можно предполагать, что отграниченіе азіатскаго материка обусловлено опусканіемъ по сбросу занятой теперь моремъ части, но прямыхъ указаній на такой сбросъ не имѣется, равно какъ никакихъ наведеній не даетъ и рельефъ морского дна, насколько онъ извѣстенъ. Изученіе распредѣленія глубинъ показываетъ, что острова связаны съ материкомъ и лежатъ въ области той континентальной платформы, которая окаймляетъ материкъ Евразіи съ сѣвера и оканчивается въ различныхъ разстояніяхъ отъ материка крутымъ уступомъ, ограничивающимъ бассейнъ Ледовитаго океана въ настоящемъ смыслѣ этого слова. Глубины между островами и материкомъ очень близки къ тѣмъ, что наблюдаются сѣвернѣе и восточнѣе ихъ, и только на сѣверо-востокъ отъ острова Врангеля отмѣчена небольшая депрессія[2]). Вообще же море здѣсь настолько мелко, что американскіе кито-

1) l. c., стр. 33.

2) Ср. также The Voyage of the Jeannette, Vol. I, p. 132.

бои — истинные знатоки водъ, омывающихъ островъ Врангеля, въ случаѣ нужды бросаютъ якорь въ открытомъ морѣ въ любомъ мѣстѣ. Опредѣленіе сѣвернаго края этой платформы представляетъ во многихъ отношеніяхъ большой интересъ, между прочимъ, и потому, что въ предѣлахъ ея легче, чѣмъ гдѣ-нибудь, надѣяться открыть новые, еще совершенно неизвѣстные острова, на теоретическую возможность и даже вѣроятность чего указываетъ въ своемъ отчетѣ Hooper[1]), и что до извѣстной степени подтверждено открытіями экспедиціи «Жанетты». Можно пожелать, чтобы экспедиція Сѣвернаго Ледовитаго океана, которой не разъ еще придется проходить этими водами, пользовалась всякой возможностью изслѣдованія совершенно еще невѣдомыхъ частей Ледовитаго океана, лежащихъ сѣвернѣе той прибрежной полосы, изученіе которой составляетъ самую задачу экспедиціи. Островъ Врангеля былъ посѣщенъ въ 1911 году попутно при возвращеніи экспедиціи, послѣ того, какъ главныя работы ея были выполнены. Такъ же попутно, безъ помѣхи основнымъ задачамъ, могутъ быть изслѣдованы значительныя пространства, для изученія которыхъ рано или поздно понадобятся спеціальныя, дорого стоящія экспедиціи. Всякому, сколько-нибудь знакомому съ условіями полярныхъ плаваній, извѣстно, что распредѣленіе льдовъ, при нашихъ современныхъ познаніяхъ, представляется какъ бы случайнымъ и непредвидѣннымъ. Въ этомъ году широкія пространства открываютъ свободный путь къ сѣверу, а на будущій годъ тутъ же встрѣчаются непроходимые льды. Экспедиція, которой придется провести нѣсколько навигацій въ Ледовитомъ океанѣ, должна использовать такія счастливыя случайности, что она можетъ выполнить, благодаря прекрасному спеціальному снаряженію, даже безъ особаго риска быть затертой.

---

1) l. c., p. 68.

Извѣстія Императорской Академіи Наукъ. — 1912.
(Bulletin de l'Académie Impériale des Sciences de St.-Pétersbourg).

Ueber die Dispersion und Dämpfung der seismischen Oberflächenwellen.

Von Fürst B. Galitzin (Golicyn).

(Der Akademie vorgelegt am 18./31. Januar 1912).

Unter Dispersion der seismischen Oberflächenwellen versteht man die Abhängigkeit ihrer Ausbreitungsgeschwindigkeit längs der Erdoberfläche von der Periode der entsprechenden Bebenwelle.

Die Theorie der seismischen Oberflächenwellen ist von Lord Rayleigh und H. Lamb auf Grund der allgemeinen Differentialgleichungen der Elastizitätstheorie ausgearbeitet worden, wobei sich eine hoch interessante Beziehung zwischen der Ausbreitungsgeschwindigkeit V dieser Wellen längs der Erdoberfläche und der Geschwindigkeit V_2 der transversalen oder torsionalen Wellen in den obersten Erdschichten ergeben hat. Die Grunddifferentialgleichungen der Elastizitätstheorie in ihrer gewöhnlichen Form führen jedoch auf keine Dispersion, da aus ihnen V sich als konstant und unabhängig von der Wellenperiode ergibt. Dies ist eine unmittelbare Folge davon, dass in diesen Gleichungen keine Rechenschaft von einer etwaigen Absorption der Wellen getragen wird. Vervollständigt man aber die Gleichungen der Elastizitätstheorie durch Einführung eines bestimmten Reibungsgliedes, so wird man sofort auf eine Dispersion der seismischen Wellen geführt, welche sich also rein theoretisch verfolgen lässt.

Die Notwendigkeit der Berücksichtigung gewisser Reibungsverhältnisse ist an und für sich so evident, dass sie sicherlich schon vielen aufgefallen ist, da ich aber nirgends in der Litteratur die Behandlung des Problems der seismischen Oberflächenwellen unter diesem Gesichtspunkt gefunden habe, so mögen hier einige Bemerkungen bezüglich dieser für die Seismologie sehr wichtigen Frage Platz finden.

Ich werde mich hier an die von Lord Rayleigh und H. Lamb entwickelte Theorie, wie sie von Rudzki in seinem wertvollen Buch «Physik der Erde» dargelegt ist, unmittelbar anschliessen, der Verständlichkeit halber muss ich aber dieselbe hier zuerst kurz rekapitulieren.

Nehmen wir ein rechtwinkliges Koordinatensystem x, y, z an und bedeuten u, v und w die drei Verschiebungskomponenten eines Massenteilchens, die immer als klein betrachtet werden dürfen, parallel zu diesen Axen, so lauten bekanntlich die Grunddifferentialgleichungen der Elastizitätstheorie für die Bewegung des betreffenden Massenpunktes bei einem isotropen und homogenen Medium, wie folgt:

$$\left.\begin{aligned} \rho \frac{\partial^2 u}{\partial t^2} &= (\lambda + \mu) \frac{\partial \theta}{\partial x} + \mu \Delta u \\ \rho \frac{\partial^2 v}{\partial t^2} &= (\lambda + \mu) \frac{\partial \theta}{\partial y} + \mu \Delta v \\ \rho \frac{\partial^2 w}{\partial t^2} &= (\lambda + \mu) \frac{\partial \theta}{\partial z} + \mu \Delta w \end{aligned}\right\} \dots\dots\dots\dots\dots (1)$$

Hierin bedeuten:

θ die Vermehrung der Volumeneinheit, also

$$\theta = \frac{\partial u}{\partial x} + \frac{\partial v}{\partial y} + \frac{\partial w}{\partial z},$$

ρ — die Massendichte.

λ und μ sind die zwei Elastizitätskonstanten von Lamé, die mit den gewöhnlichen Elastizitätskonstanten, nämlich mit dem Modul der Längsdilatation oder Young'schen Modul E und mit dem Modul der Querkontraktion oder Poisson'schen Konstante σ durch folgende Beziehungen verknüpft sind:

$$\left.\begin{aligned} \lambda &= \frac{\sigma}{(1+\sigma)(1-2\sigma)} \cdot E \\ \mu &= \frac{1}{2(1+\sigma)} \cdot E. \end{aligned}\right\} \dots\dots\dots\dots\dots\dots (2)$$

Für $\sigma = \frac{1}{4}$ (Annahme von Poisson) wird

$$\lambda = \mu.$$

sein.

Die Differentialgleichungen (1) führen nun zu dem Resultat, dass in jedem isotropen Medium zwei Arten von Wellen sich unabhängig von einander fortpflanzen, nämlich:

1) Kompressions- oder Longitudinalwellen mit einer Ausbreitungsgeschwindigkeit

$$V_1 = \sqrt{\frac{\lambda + 2\mu}{\rho}} \dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots (3)$$

und

2) Torsional- oder Transversalwellen, deren Ausbreitungsgeschwindigkeit

$$V_2 = \sqrt{\frac{\mu}{\rho}} \dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots (4)$$

beträgt.

Aus den Formeln (3) und (4) ergibt sich mit Rücksicht auf die Beziehungen (2)

$$\frac{V_1}{V_2} = \sqrt{2\,\frac{1-\sigma}{1-2\sigma}} \dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots (5)$$

Für $\sigma = \frac{1}{4}$, wird

$$\frac{V_1}{V_2} = \sqrt{3} = 1{,}732.$$

Lässt sich aber das Verhältnis $\frac{V_1}{V_2}$ direkt ermitteln, so kann man den Wert der Poisson'schen Konstante für das betreffende Medium berechnen.

Es wird nämlich

$$\sigma = \frac{\frac{1}{2}\left(\frac{V_1}{V_2}\right)^2 - 1}{\left(\frac{V_1}{V_2}\right)^2 - 1} \dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots (6)$$

Nehmen wir nun den Anfangspunkt unseres Koordinatensystems auf der Erdoberfläche im Epizentrum eines Bebens an, legen die z-Axe nach oben, die x-Axe nach Norden und die y-Axe nach Osten hin und wollen wir die Bewegung in der Erdoberfläche selbst ($z = o$) näher verfolgen.

Den Grunddifferentialgleichungen (1) kann man durch folgende Integrale genügen:

$$\left.\begin{aligned} u &= Ae^{\sigma} \\ v &= Be^{\sigma} \\ w &= Ce^{\sigma} \end{aligned}\right\} , \dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots (7)$$

wo

$$\sigma = -qz + i\{fx + gy - pt\} \dots\dots\dots\dots\dots (8)$$

gesetzt wird.

A, B, C, q, f, g, p sind Konstanten, zwischen welchen gewisse Beziehungen bestehen müssen; i ist gleich $\sqrt{-1}$.

Setzen wir nun die Werte von u, v und w aus den Formeln (7) in die Gleichungen (1) ein, so hebt sich der Faktor e^{σ} weg und es ergeben sich folgende drei Bedingungsgleichungen:

$$\left.\begin{aligned} -Ap^2 &= \frac{\lambda+\mu}{\rho} fi\left[i\{fA+gB\}-Cq\right]+\frac{\mu}{\rho}A\left[q^2-f^2-g^2\right] \\ -Bp^2 &= \frac{\lambda+\mu}{\rho} gi\left[i\{fA+gB\}-Cq\right]+\frac{\mu}{\rho}B\left[q^2-f^2-g^2\right] \\ -Cp^2 &= -\frac{\lambda+\mu}{\rho}\, q\left[i\{fA+gB\}-Cq\right]+\frac{\mu}{\rho}C\left[q^2-f^2-g^2\right] \end{aligned}\right\}\ldots\ldots(9)$$

Diesen Gleichungen kann man auf zweierlei Art genügen.

I) Sei c eine neue, ganz beliebige Konstante, dann wird

$$\left.\begin{aligned} A &= ifc \\ B &= igc \\ C &= -qc \end{aligned}\right\}\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots(10)$$

und gleichzeitig

$$f^2+g^2-q^2=\frac{\rho}{\lambda+2\mu}p^2,\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots(11)$$

oder

II)

$$i\{fA+gB\}-Cq=0\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots(12)$$

und gleichzeitig

$$f^2+g^2-q^2=\frac{\rho}{\mu}p^2\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots(13)$$

Unterscheiden wir nun diese zwei Lösungen resp. durch die Indizes 1 und 2, so können wir, da unsere Grunddifferentialgleichungen linear sind, folgende allgemeinere Integrale bilden:

$$\left.\begin{aligned} u &= A_1e^{\sigma_1}+A_2e^{\sigma_2} \\ v &= B_1e^{\sigma_1}+B_2e^{\sigma_2} \\ w &= C_1e^{\sigma_1}+C_2e^{\sigma_2} \end{aligned}\right\}\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots(14)$$

Es treten noch drei Grenzbedingungen für die Erdoberfläche hinzu ($z=0$), die für alle Werte von x, y und t erfüllt sein müssen.

Vernachlässigen wir die Dichte der Luft an der Erdoberfläche, so müssen für $z=0$ die normale Spannung $Z_z=N_3$ und die entsprechenden zwei Tangentialspannungen $X_z=T_2$ und $Y_z=T_1$ alle gleich Null sein.

Aus den bekannten Gleichungen der Elastizitätstheorie ergibt sich also für $z = o$:

$$\left. \begin{aligned} N_3 &= \lambda\theta + 2\mu \frac{\partial w}{\partial z} = 0 \\ T_2 &= \mu\left(\frac{\partial u}{\partial z} + \frac{\partial w}{\partial x}\right) = 0 \\ T_1 &= \mu\left(\frac{\partial w}{\partial y} + \frac{\partial v}{\partial z}\right) = 0 \end{aligned} \right\} \dots\dots\dots\dots\dots (15)$$

Substituiert man hierin die Werte von u, v und w aus den Gleichungen (14), so ergibt sich erstens, dass für $z = 0$ σ_1 immer gleich σ_2 sein muss; folglich sind die Konstanten f, g und p in beiden Konstantensystemen einander gleich. Was aber q_1 und q_2 anbelangt, so können dieselben verschieden sein.

Die Beziehungen (15) führen auf folgende drei neue Bedingungsgleichungen:

$$\lambda i\left[(A_1 + A_2) f + (B_1 + B_2) g\right] = (\lambda + 2\mu)\left[C_1 q_1 + C_2 q_2\right] \dots (16)$$

$$\left. \begin{aligned} A_1 q_1 + A_2 q_2 &= if(C_1 + C_2) \\ B_1 q_1 + B_2 q_2 &= ig(C_1 + C_2) \end{aligned} \right\} \dots\dots\dots\dots (17)$$

Mit Bezugnahme auf die Beziehungen (10) kann man den Gleichungen (17) genügen, indem man setzt

$$\left. \begin{aligned} A_2 &= fH \\ B_2 &= gH, \end{aligned} \right\} \dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots (18)$$

wo

$$H = i\,\frac{C_2 - 2q_1 c}{q_2} \dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots (19)$$

wird.

Dann nimmt, unter Berücksichtigung der Beziehung (12), in welcher den Konstanten A, B und q der Index 2 zukommt, die Gleichung (16) folgende Form an:

$$\lambda c\left[q_1^2 - f^2 - g^2\right] + 2\mu\, q_1^2 c - 2\mu\, q_2 C_2 = 0$$

oder auf Grund der Formel (11)

$$C_2 = \left[\frac{q_1^2}{q_2} - \frac{\lambda}{\lambda + 2\mu} \cdot \frac{\rho}{2\mu} \cdot \frac{p^2}{q_2}\right] c \dots\dots\dots\dots\dots (20)$$

Weiter ergibt sich aus den Gleichungen (12), (18) und (19)

$$C_2 = \frac{2q_1 m^2}{m^2 + q_2^2}\, c, \dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots (21)$$

wo zur Vereinfachung

$$m^2 = f^2 + g^2 \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (22)$$

gesetzt wird.

Führen wir noch folgende Bezeichnungen ein:

$$\left.\begin{aligned} \frac{\rho}{\mu} &= k^2 \\ \frac{\rho}{\lambda + 2\mu} &= h^2 \end{aligned}\right\} \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (23)$$

Dann wird

$$\frac{\mu}{\lambda + 2\mu} = \frac{h^2}{k^2} \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (24)$$

und

$$\frac{\lambda}{\lambda + 2\mu} \cdot \frac{\rho}{\mu} = k^2 - 2h^2 \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (25)$$

Dann erhält man aus den Gleichungen (11) und (13)

$$\left.\begin{aligned} q_1^2 &= m^2 - h^2 p^2 \\ q_2^2 &= m^2 - k^2 p^2 \end{aligned}\right\} \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (26)$$

Bringen wir nun diese Werte in die Gleichungen (20) und (21) ein, so folgt

$$C_2 = \frac{1}{2q_2}\,[2m^2 - k^2 p^2] \,.\, c$$

und

$$C_2 = \frac{2q_1 m^2}{2m^2 - k^2 p^2} \cdot c.$$

Setzt man diese beiden Ausdrücke einander gleich, so wird

$$q_1^2 q_2^2 = \frac{[2m^2 - k^2 p^2]^4}{16\, m^4}.$$

Andererseits ist nach den Formeln (26)

$$q_1^2 q_2^2 = [m^2 - h^2 p^2]\,[m^2 - k^2 p^2].$$

Setzt man

$$V = \frac{p}{m} \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (27)$$

und vergleicht beide Ausdrücke für $q_1^2 q_2^2$ mit einander, so ergibt sich unter Wegschaffung des gemeinsamen Faktors $k^2\, V^2$ folgende kubische Gleichung für

$$\chi = k^2\, V^2 \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (28)$$

$$\chi^3 - 8\chi^2 + \left(24 - 16\,\frac{h^2}{k^2}\right)\chi - \left(16 - 16\,\frac{h^2}{k^2}\right) = 0 \ldots\ldots (29)$$

Infolge der nach allen Richtungen gleichmässigen Ausbreitung der seismischen Störungen längs der Erdoberfläche kann σ nur eine Funktion von

$$r = \sqrt{x^2 + y^2}$$

sein.

Aus der Formel (8) ergibt sich alsdann

$$\sigma = -qz + i\left\{m\left(\frac{f}{m}x + \frac{g}{m}y\right) - pt\right\} = -qz + i(mr - pt) \ldots\ldots (30)$$

Folglich wird

$$fx + gy = mr, \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (31)$$

und

$$V = \frac{p}{m}$$

ist nichts anderes, als die Ausbreitungsgeschwindigkeit der seismischen Oberflächenwellen.

Unter Annahme der Poisson'schen Konstante $\sigma = \frac{1}{4}$ wird $\lambda = \mu$ und nach der Formel (24)

$$\frac{h^2}{k^2} = \frac{1}{3}.$$

Dann wird χ die Wurzel folgender kubischer Gleichung sein:

$$3\chi^3 - 24\chi^2 + 56\chi - 32 = 0 \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (32)$$

Diese Gleichung hat drei reelle positive Wurzeln, nämlich

$$\chi_1 = 4$$

$$\chi_2 = 2\left[1 + \frac{1}{\sqrt{3}}\right] = 3{,}1547$$

und

$$\chi_3 = 2\left[1 - \frac{1}{\sqrt{3}}\right] = 0{,}8453.$$

Nur die dritte dieser Wurzeln genügt den Bedingungen des Problems, da nach der zweiten der Formeln (26)

$$q_2^2 = m^2[1 - \chi]$$

immer positiv sein muss.

Aus den Beziehungen (28) und (23) ergibt sich also

$$V = \sqrt{0{,}8453} \sqrt{\frac{\mu}{\rho}}.$$

Da aber nach der Formel (4) $\sqrt{\frac{\mu}{\rho}}$ nichts anderes ist, als die Fortpflanzungsgeschwindigkeit V_2 der transversalen Wellen in den obersten Erdschichten, so gilt folgende definitive Formel

$$V = 0{,}9194\ V_2 \quad \ldots\ldots (33).$$

Die weitere Ausbildung dieser Theorie führt zu dem Resultat, dass die Oberflächenteilchen Ellipsen beschreiben, für welche das Verhältnis s der vertikalen zur horizontalen Halbaxe

$$s = \frac{1 - \frac{1}{2}\chi_3}{\sqrt{1 - \chi_3}} \quad \ldots\ldots (34)$$

beträgt.

Setzt man hierin den früher gefundenen Wert von χ_3 ein, so bekommt man

$$s = 1{,}47.$$

Dies ist in ihren Grundzügen die Theorie der seismischen Oberflächenwellen nach Lord Rayleigh und H. Lamb.

Bei diesen Entwickelungen ist die Poisson'sche Konstante für die obersten Erdschichten $\sigma = \frac{1}{4}$ gesetzt worden.

Nun haben Zoeppritz und Geiger[1]) aus den Laufzeitkurven folgende Werte für die Fortpflanzungsgeschwindigkeit der longitudinalen und transversalen Wellen in den obersten Erdschichten gefunden:

$$V_1 = 7{,}17 \frac{\text{klm.}}{\text{sec.}}$$

$$V_2 = 4{,}01 \frac{\text{klm.}}{\text{sec.}}.$$

Darnach ergibt sich nach der Formel (6) für die Poisson'sche Konstante

$$\sigma = 0{,}272$$

und weiter, aus den Beziehungen (24) und (2),

$$\frac{h^2}{k^2} = \frac{\mu}{\lambda + 2\mu} = \frac{1 - 2\sigma}{2(1 - \sigma)} = 0{,}313.$$

1) «Ueber Erdbebenwellen» III. Nachrichten der K. Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen. Mathematisch-physikalische Klasse 1909.

Bringen wir nun diesen Wert in die Formel (29) ein, so muss χ schon die Wurzel folgender kubischer Gleichung sein:

$$\chi^3 - 8\chi^2 + 18{,}992\,\chi - 10{,}992 = 0 \ldots\ldots\ldots\ldots (35)$$

Für die entsprechende Wurzel χ_3 erhält man dann

$$\chi_3 = 0{,}852,$$

also

$$V = 0{,}923\ V_2.$$

Setzen wir $V_2 = 4{,}01 \frac{\text{klm.}}{\text{sec.}}$ und bezeichnen die entsprechende theoretische Ausbreitungsgeschwindigkeit der Oberflächenwellen durch V_0, so wird

$$V_0 = 3{,}70 \frac{\text{klm.}}{\text{sec.}}$$

sein.

Bringt man diesen neuen Wert von χ_3 in die Gleichung (34) ein, so ergibt sich

$$s = 1{,}49.$$

Die hier dargelegte Theorie trägt keine Rechenschaft von einer etwaigen Dämpfung der seismischen Störungen: eine solche ist aber sicherlich vorhanden.

Setzt man dieselbe, wie üblich, in erster Annäherung proportional der entsprechenden Geschwindigkeit eines Bodenteilchens und berücksichtigt noch dabei, dass die entsprechende Kraft immer eine hemmende Wirkung ausübt, so lassen sich die Grunddifferentialgleichungen (1) in folgender verallgemeinerter Form schreiben:

$$\left.\begin{aligned} \rho\frac{\partial^2 u}{\partial t^2} + \nu\frac{\partial u}{\partial t} &= (\lambda+\mu)\frac{\partial\theta}{\partial x} + \mu\,\Delta u \\ \rho\frac{\partial^2 v}{\partial t^2} + \nu\frac{\partial v}{\partial t} &= (\lambda+\mu)\frac{\partial\theta}{\partial y} + \mu\,\Delta v \\ \rho\frac{\partial^2 w}{\partial t^2} + \nu\frac{\partial w}{\partial t} &= (\lambda+\mu)\frac{\partial\theta}{\partial z} + \mu\,\Delta w, \end{aligned}\right\} \ldots\ldots\ldots\ldots (36)$$

wo ν eine bestimmte Konstante bedeutet.

Nehmen wir, wie früher, zum Zweck der Untersuchung der Oberflächenwellen die partikulären Lösungen, die durch die Gleichungen (7) gegeben sind, so müssen wir jetzt σ in folgender Form schreiben:

$$\sigma = -qz + i\{fx + gy - pt\} - \varepsilon t - \alpha r \ldots\ldots\ldots (37)$$

$V = \frac{p}{m}$ wird auch in diesem Fall die Ausbreitungsgeschwindigkeit der seismischen Störungen darstellen, obgleich dieselben jetzt schon gedämpft sind.

Nun ist nach den Gleichungen (31) und (27)

$$\alpha r = \frac{\alpha}{m}(fx + gy) = \alpha \frac{V}{p}(fx + gy).$$

Setzen wir also

$$\gamma = \alpha \frac{V}{p} \quad \ldots\ldots (38)$$

und

$$\left.\begin{aligned} f_1 &= f(1 + \gamma i) \\ g_1 &= g(1 + \gamma i) \end{aligned}\right\}, \quad \ldots\ldots (39)$$

so lässt sich σ in folgender Form darstellen:

$$\sigma = -qz + i\{f_1 x + g_1 y - pt\} - \varepsilon t \ldots\ldots (40)$$

Setzen wir diesen Wert von σ in die Formeln (7) ein, bringen diese Ausdrücke in die Gleichungen (36) und setzen noch dabei

$$\beta = \frac{\frac{\nu}{\rho} - 2\varepsilon}{p}, \quad \ldots\ldots (41)$$

$$\delta = \frac{\varepsilon\left(\frac{\nu}{\rho} - \varepsilon\right)}{p^2} \quad \ldots\ldots (42)$$

und

$$p_1^2 = p^2[(1 + \delta) + \beta i], \ldots\ldots (43)$$

so ergeben sich für die Bestimmung der verschiedenen Konstanten folgende drei Bedingungsgleichungen:

$$\left.\begin{aligned} -Ap_1^2 &= \frac{\lambda + \mu}{\rho} f_1 i[i\{f_1 A + g_1 B\} - Cq] + \frac{\mu}{\rho} A[q^2 - f_1^2 - g_1^2] \\ -Bp_1^2 &= \frac{\lambda + \mu}{\rho} g_1 i[i\{f_1 A + g_1 B\} - Cq] + \frac{\mu}{\rho} B[q^2 - f_1^2 - g_1^2] \\ -Cp_1^2 &= -\frac{\lambda + \mu}{\rho} q\,[i\{f_1 A + g_1 B\} - Cq] + \frac{\mu}{\rho} C[q^2 - f_1^2 - g_1^2] \end{aligned}\right\} \ldots (44)$$

Diese Gleichungen haben genau dieselbe Form, wie die Gleichungen (9); es müssen nur in ihnen f, g und p, durch f_1, g_1 und p_1 ersetzt werden.

Die frühere Analyse lässt sich also unmittelbar auch auf diesen Fall übertragen.

Setzen wir dementsprechend

$$m_1^2 = f_1'^2 + g_1^2,$$

also nach den Beziehungen (39)

$$m_1 = m\,(1 + \gamma i) \dots\dots\dots\dots\dots\dots (45)$$

und

$$\chi' = k^2 \left(\frac{p_1}{m_1}\right)^2,$$

so muss schon χ' die Wurzel der Gleichung (29), resp. der Gleichung (35), sein:

$$\chi'^3 - 8\chi'^2 + 18{,}992\,\chi' - 10{,}992 = 0 \dots\dots\dots (46)$$

Wollen wir nun den Ausdruck für $\left(\frac{p_1}{m_1}\right)^2$ ausbilden.

Auf Grund der Beziehungen (43) und (45) wird

$$\frac{p_1^2}{m_1^2} = \frac{p^2}{m^2} \cdot \frac{(1+\delta) + \beta i}{(1-\gamma^2) + 2\gamma i}$$

$$= V^2 \frac{1}{(1+\gamma^2)^2} \left[(1+\delta) + \beta i\right] \left[(1-\gamma^2) - 2\gamma i\right]$$

$$= V^2 \frac{1}{(1+\gamma^2)^2} \left[\{(1+\delta)(1-\gamma^2) + 2\beta\gamma\} + \{\beta(1-\gamma^2) - 2\gamma(1+\delta)\}\, i\right].$$

Setzen wir

$$a = \frac{(1+\delta)(1-\gamma^2) + 2\beta\gamma}{(1+\gamma^2)^2} \dots\dots\dots\dots\dots (47)$$

und

$$b = \frac{\beta(1-\gamma^2) - 2\gamma(1+\delta)}{(1+\delta)(1-\gamma^2) + 2\beta\gamma}, \dots\dots\dots\dots\dots (48)$$

so wird

$$\left(\frac{p_1}{m_1}\right)^2 = V^2 a\,[1 + bi],$$

also, wenn wir

$$\xi = k^2 V^2 a \dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots (49)$$

setzen,

$$\chi' = \xi\,[1 + bi] \dots\dots\dots\dots\dots\dots (50)$$

Bringen wir nun diesen Wert von χ' in die Gleichung (46) ein, so ergibt sich

$$[\xi^3(1-3b^2)-8\xi^2(1-b^2)+18{,}992\,\xi-10{,}992]$$
$$+i\xi b[\xi^2(3-b^2)-16\,\xi+18{,}992]=0.$$

Diese Gleichung zerfällt in folgende zwei, nämlich

$$b=0 \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad (51)$$

und

$$\xi^3-8\,\xi^2+18{,}992\,\xi-10{,}992=0.$$

Aus der zweiten derselben findet man, wie früher,

$$\xi=0{,}852.$$

Folglich wird nach den Beziehungen (49), (23) und (4)

$$V=0{,}923\ V_2\cdot\frac{1}{\sqrt{a}}$$

oder

$$V=\frac{V_0}{\sqrt{a}} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad (52)$$

Setzen wir

$$\frac{\nu}{\rho}=\varepsilon_1, \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad (53)$$

so ergibt sich aus der Beziehung (51) mit Rücksicht auf die Gleichungen (48) und (41)

$$\beta=\frac{2\gamma}{1-\gamma^2}(1+\delta)=\frac{\varepsilon_1-2\varepsilon}{p} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad (54)$$

Setzen wir nun diesen Wert von β in den Ausdruck für a (siehe Formel (47)) ein, so folgt:

$$a=\frac{1+\delta}{1-\gamma^2} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad (55)$$

γ ist der Natur der Sache nach (siehe die Gleichungen (38) und (37)) eine positive Grösse.

Wenn ε und ε_1 klein sind, so wird sicherlich $1+\delta$ positiv und nach der Beziehung (54) $\beta>0$ sein, also

$$\varepsilon_1>2\varepsilon.$$

Um desto mehr wird

$$\varepsilon_1 - \varepsilon > 0$$

und folglich auch nach der Gleichung (42)

$$\delta - \frac{\varepsilon(\varepsilon_1 - \varepsilon)}{p^2} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \quad (56)$$

positiv sein.

Bei einer verschwindend kleinen Dämpfung wird $a = 1$.

Folglich können wir setzen:

$$a = 1 + \zeta,$$

wo ζ eine positive Grösse bedeutet.

Aus den Gleichungen (54) und (55) folgt nun

$$2\gamma a = \frac{\varepsilon_1 - 2\varepsilon}{p},$$

also

$$\gamma = \frac{\varepsilon_1 - 2\varepsilon}{2pa} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \quad (57)$$

Bringen wir nun diesen Wert von γ in die Formel (55) ein, ersetzen a durch $1 + \zeta$ und δ durch seinen Wert aus der Formel (56), so muss ζ die positive Wurzel folgender quadratischer Gleichung sein:

$$\zeta^2 + \left[1 - \frac{\varepsilon(\varepsilon_1 - \varepsilon)}{p^2}\right]\zeta - \frac{\varepsilon_1^2}{4p^2} = 0.$$

Daraus erhält man

$$\zeta = \frac{1}{2}\left[\sqrt{1 + \frac{(\varepsilon_1 - \varepsilon)^2 + \varepsilon^2}{p^2} + \frac{\varepsilon^2(\varepsilon_1 - \varepsilon)^2}{p^4}} + \frac{\varepsilon(\varepsilon_1 - \varepsilon)}{p^2} - 1\right] \quad \ldots\ldots \quad (58)$$

und nach der Formel (52) wird

$$V = \frac{V_0}{\sqrt{1 + \zeta}} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \quad (59$$

Bedeute nun T_p die Periode der entsprechenden Erdbebenwelle, so wird, wie aus der Formel (37) leicht zu ersehen ist,

$$\frac{1}{p^2} = \frac{T_p^2}{4\pi^2} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \quad (60)$$

Wir sehen also aus den Gleichungen (58) und (59), dass mit dem Wachsen von T_p die Ausbreitungsgeschwindigkeit der seismischen Oberflächenwellen abnimmt. Es existiert also für diese Art seismischer Wellen eine Dispersion und zwar soll dieselbe als eine anomale Dispersion bezeichnet werden, da grösseren Perioden kleinere Fortpflanzungsgeschwindigkeiten der Wellen entsprechen und umgekehrt.

$V_0 = 3{,}70 \frac{\text{klm.}}{\text{sec.}}$ stellt also die Ausbreitungsgeschwindigkeit sehr kurzperiodischer Wellen dar, wobei das Dispersionsgesetz durch die Formel (58) gegeben wird.

Was nun die Stärke der Dämpfung der seismischen Oberflächenwellen, die durch die Konstante α (siehe die Formel (37)) bedingt ist, anbelangt, so findet man auf Grund der Beziehungen (38) und (57)

$$\alpha = \frac{\varepsilon_1 - 2\varepsilon}{2(1+\zeta)} \cdot \frac{1}{V}.$$

Ersetzt man hierin den Wert von V aus der Formel (59), so folgt

$$\alpha = \frac{\varepsilon_1 - 2\varepsilon}{2V_0} \cdot \frac{1}{\sqrt{1+\zeta}} \dots\dots\dots\dots (61)$$

Die Stärke der Dämpfung der Oberflächenwellen ist also auch von der Wellenperiode T_p abhängig und zwar nimmt dieselbe mit Vermehrung von T_p ab. Die kurzperiodischen Wellen werden also stärker als die langperiodischen gedämpft.

Aus der Formel (58) ergibt sich nun unter Vernachlässigung von Gliedern höherer Ordnung

$$\zeta = \frac{\varepsilon_1^2}{4p^2}.$$

Führen wir noch zum Schluss folgende Bezeichnungen ein:

$$\tau = \frac{4\pi}{\varepsilon_1}, \dots\dots\dots\dots (62)$$

und

$$\alpha_0 = \frac{\varepsilon_1 - 2\varepsilon}{2V_0}, \dots\dots\dots\dots (63)$$

wo τ ein bestimmtes Zeitintervall und α_0 die Dämpfungskonstante sehr kurzperiodischer Wellen bedeutet, so ergeben sich folgende zwei definitive Formeln:

$$V = \frac{V_0}{\sqrt{1 + \frac{T_p^2}{\tau^2}}} \dots\dots\dots\dots (64)$$

und

$$\alpha = \frac{\gamma_0}{\sqrt{1 + \frac{T_p^2}{\tau^2}}} \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (65)$$

Führt man die betreffende Analyse weiter durch, zum Zweck der Bestimmung des wahren Charakters der Bewegung der oberflächlichen Bodenteilchen, so findet man, wenn man den Einfluss der Dämpfung während der Dauer einer Wellenperiode vernachlässigt, dass dieselben ebenfalls elliptische Bahnen beschreiben, bei welchen das Verhältnis s der vertikalen zur horizontalen Halbaxe, wie im früheren Falle, ebenfalls 1,49 beträgt.

Die hier dargelegte Theorie hat uns also auf eine Abhängigkeit der Ausbreitungsgeschwindigkeit und Dämpfung der seismischen Oberflächenwellen von der betreffenden Wellenperiode T_p geführt und zwar nehmen beide mit wachsenden T_p ab.

Wollen wir nun sehen, ob dieses Resultat mit den Beobachtungsergebnissen im Einklange steht?

Die Frage nach der Dispersion und Dämpfung der seismischen Oberflächenwellen ist auf Grund seismometrischer Beobachtungen bis jetzt nicht eingehend untersucht worden.

Für die *mittlere* Ausbreitungsgeschwindigkeit V hat man Zahlen gefunden, die kleiner als V_0 sind, was allerdings im Einklang mit der Formel (64) steht.

Es ergab sich z. B. aus den Pulkovo'er Beobachtungen für das grosse Messina-Beben am 28. Dezember 1908 [1]) durch Vergleichung der Ankunftszeiten von vier verschiedenen Maximen in den W_1- und W_2- Wellen im Mittel

$$V = 3{,}53 \frac{\text{klm.}}{\text{sec.}},$$

welches kleiner als $V_0 = 3{,}70$ ist.

Die Prüfung der Formel (64) wird dadurch wesentlich erschwert, dass erfahrungsgemäss die Periode der entsprechenden Bebenwelle sich mit der von den Wellen zurückgelegten Strecke vermehrt. Als Mittelwert für die

---

1) Siehe «Das Sicilianische Erdbeben am 28. Dezember 1908 nach den Aufzeichnungen der Pulkovo'er seismischen Station». Bulletin de l'Académie Impériale des sciences de St.-Pétersbourg № 4 p. 279 (1909).

Periode dieser vier verschiedenen Maximen in den W_1- Wellen ergab sich $T_p = 13^s,4$, während in den W_2- Wellen T_p schon gleich 24^s war.

Nehmen wir *beispielsweise* für die mittlere Periode dieser Art Oberflächenwellen das arithmetische Mittel dieser beiden Zahlen, so ergibt sich $T_p = 18^s,7$.

Legen wir also folgende Werte zu Grunde: $V_0 = 3{,}70$, $V = 3{,}53$ und $T_p = 18^s,7$, so ergibt sich nach der Formel (64)

$$\tau = 59^s,5.$$

Unter Annahme dieses Wertes für τ berechnen sich folgende Fortpflanzungsgeschwindigkeiten der Oberflächenwellen für verschiedene Wellenperioden T_p.

T_p	V
1^s	$3{,}70 \frac{\text{klm.}}{\text{sec.}}$
10	3,65
20	3,51
30	3,30
40	3,07.

Es handelt sich hier selbstverständlich nur um *mittlere* Werte der Fortpflanzungsgeschwindigkeit, da V sicherlich von der physikalischen Beschaffenheit der obersten Erdschichten im hohen Maasse abhängig sein muss.

Was nun die Dämpfung der Oberflächenwellen anbelangt, so ergeben sich auf Grund des früher angenommenen Wertes von τ folgende Werte der Dämpfungskonstante α für verschiedene Wellenperioden.

T_p	α
1^s	α_0
10	$0{,}986\,\alpha_0$
20	$0{,}948\,\alpha_0$
30	$0{,}893\,\alpha_0$
40	$0{,}830\,\alpha_0$.

Für die Dämpfungskonstante a der seismischen Oberflächenenergie I ergab sich aus den Beobachtungen bei dem Messina-Beben (l. c.)

$$a = 0{,}00027.$$

Da aber I bei gleichen Perioden proportional dem Quadrate der Amplituden der Bodenverrückungen ist, so wird

$$\alpha = 0{,}00014$$

sein, wo die Entfernungen in Kilometern ausgedrückt sein sollen.

Nehmen wir, wie früher, für die entsprechende Periode $T_p = 18^s{,}7$, so findet man nach der Formel (65)

$$\alpha_0 = 0{,}00015.$$

Als Beleg dafür, dass die kurzperiodischen Wellen stärker gedämpft werden, kann man den Umstand ansehen, dass im Allgemeinen in den Wellen der Hauptphase eines Bebens längeren Wellenperioden grössere Amplituden der wahren Bodenverrückungen zukommen und umgekehrt. Dies ist eine sehr bekannte Tatsache, für welche es überflüssig ist spezielle Beispiele anzugeben, obgleich es nicht unerwähnt bleiben darf, dass in einigen Spezialfällen Ausnahmen aus dieser Regel vorkommen.

Die Formel (64) führt zu dem eigentümlichen Resultat, dass für unendlich lange Wellenperioden V sich gleich Null ergibt.

Dies ist an und für sich physikalisch wohl denkbar, denn ein unendlich kleines p bedeutet, dass die Reaktionskraft des betreffenden Mediums bei einer kleinen Verschiebung eines Massenteilchens verschwindend klein ist. Sind aber die Reaktionskräfte gleich Null, so kann eine Fortpflanzung der Wellen überhaupt nicht stattfinden. In diesem Fall ergibt sich nach der Formel (65) auch die Dämpfung gleich Null.

Es mag wohl erwähnt werden, dass einige Dispersionsformeln der reinen Optik, wie die von Cauchy und Ketteler, ebenfalls auf eine unendlich kleine Fortpflanzungsgeschwindigkeit führen, da dieselben aber eine normale Dispersion darstellen, so findet dies hier für unendlich *kleine* Wellenperioden statt, während bei den seismischen Oberflächenwellen, deren Dispersion anomal verläuft, dies für unendlich grosse Wellenperioden auftritt.

Es ist wohl möglich, dass beide Formeln (64) und (65), wenn sie überhaupt durch seismometrische Beobachtungsergebnisse eine Bestätigung finden werden, nur für gewisse Grenzen der Wellenperioden ihre Gültigkeit behalten.

Diese ganze Untersuchung muss überhaupt nur als ein Versuch betrachtet werden, das Problem der Dispersion und Dämpfung der seismischen Oberflächenwellen anzutreten. Dieselbe darf eventuell nur als eine erste An-

näherung an die Wirklichkeit betrachtet werden. um desto mehr, da die obersten Erdschichten als ein isotroper Körper aufgefasst worden sind. Man müsste eigentlich das Problem der Ausbreitung seismischer Wellen immer unter Annahme eines transversal-isotropen Mediu ms angreifen, worauf Rudzki[1]) mit so vollem Recht neulich aufmerksam gemacht hat.

Die Ergebnisse dieser Untersuchung lassen sich folgendermaassen kurz zusammenfassen.

1) Vervollständigt man die Grunddifferentialgleichungen der Elastizitätstheorie durch Einführung eines Reibungsgliedes, welches proportional der Geschwindigkeit der Verrückung eines Massenelementes gesetzt wird, so ergibt sich als Folge davon eine Dispersion der seismischen Oberflächenwellen.

Diese Dispersion in ihrem Verhalten zur Wellenperiode verläuft anomal, d. h. grösseren Wellenperioden kleinere Ausbreitungsgeschwindigkeiten der Wellen entsprechen und umgekehrt.

2) Die seismischen Oberflächenwellen sind als gedämpfte Wellen aufzufassen, wobei mit Verkleinerung der Wellenperiode die Stärke der Dämpfung zunimmt.

3) Beide Resultate stehen nicht im Widerspruch mit den Ergebnissen direkter seismometrischer Beobachtungen.

---

1) «Parametrische Darstellung der elastischen Welle in anisotropen Medien». Bulletin de l'Académie des sciences de Cracovie. Classe des sciences mathématiques et naturelles. Série A. Octobre 1911.

Извѣстія Императорской Академіи Наукъ. — 1912.
(Bulletin de l'Académie Impériale des Sciences de St.-Pétersbourg).

Научные результаты работъ по изслѣдованію паразитическихъ простѣйшихъ тропической Африки.

С. В. Аверинцева.

(Представлено въ засѣданіи Физико-Математическаго Отдѣленія 23 ноября 1911 г.).

1. Наблюденія надъ пироплазмой жираффъ.

Благодаря любезности д-ра Lichtenheld'а, я, во время своихъ работъ въ лабораторіи Дарессаламскаго госпиталя, имѣлъ случай изслѣдовать препараты крови жираффъ, страдавшихъ пироплазмозомъ. Позднѣе мнѣ удалось пополнить добытыя данныя на рядѣ другихъ препаратовъ.

Такъ какъ полнаго цикла развитія данной пироплазмы прослѣдить я не могъ, мнѣ пришлось ограничиться преимущественно изученіемъ случаевъ дѣленія паразита внутри эритроцитовъ жираффы.

Пироплазма послѣднихъ, такъ-же, какъ и нѣкоторыя другія пироплазмы (Kinoshita, 1907) и паразитъ маляріи (Argutinsky, 1901, 1902), временами попадается лежащею на поверхности эритроцита, слабо вздувающа-

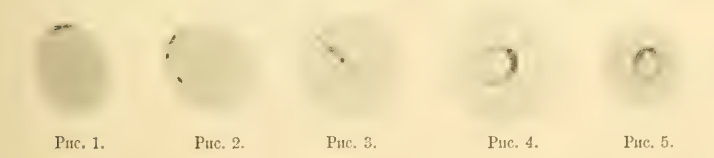


Рис. 1. Рис. 2. Рис. 3. Рис. 4. Рис. 5.

гося въ мѣстѣ соприкосновенія съ паразитомъ (рис. 1 и 2) (ср. Kossel, 1903; Kinoshita, 1907).

Позднѣе пироплазма проникаетъ внутрь эритроцита, при чемъ иногда, повидимому, въ теченіе нѣкотораго времени сохраняетъ свою первоначальную форму — тонкаго веретеновиднаго образованія (рис. 3) — и только позднѣе принимаетъ форму кольца или перстня.

Какъ образуется указанное кольцо, — сказать очень трудно. Возможно, что веретеновидный паразитъ, изгибаясь, свертывается кольцомъ (рис. 4, 5 и 10), но естественно также допустить, что подобный видъ пироплазма принимаетъ, лишь находясь на поверхности эритроцита, и только позднѣе проникаетъ внутрь послѣдняго, гдѣ превращается въ маленькій съ неправильными очертаніями комочекъ.

Какъ бы тамъ ни было, въ концѣ концовъ мы встрѣчаемъ въ эритроцитахъ жираффы довольно большихъ пироплазмъ кольцевидной формы, весьма напоминающихъ по своему внѣшнему виду малярійныхъ паразитовъ, съ которыми вообще онѣ имѣютъ много общаго.

Кольцевидная форма разсматриваемыхъ здѣсь паразитовъ объясняется обыкновенно присутствіемъ въ ихъ тѣлѣ вакуоли; однако, на сколько я могу судить на основаніи своихъ наблюденій какъ надъ ними, такъ и надъ раз-

Рис. 6. Рис. 7. Рис. 8. Рис. 9. Рис. 10.

личными видами *Plasmodium*, ни въ тѣхъ, ни въ другихъ нѣтъ ограниченной отовсюду стѣнками вакуоли, а вмѣсто того имѣется сплошное отверстіе, возникающее или благодаря закручиванію паразита, или же благодаря разрыву стѣнокъ питательной вакуоли.

Болѣе всего интереса возбуждаетъ въ указанныхъ двухъ стадіяхъ — веретеновидной и перстневидной — строеніе ядернаго аппарата. Послѣдній, какъ это можно установить въ громадномъ большинствѣ случаевъ, состоитъ изъ двухъ частей: собственно ядра и затѣмъ блефаропласта. Первое обыкновенно расплывчатыхъ контуровъ, второй же очерчивается болѣе рѣзко, сильно красится нѣкоторыми красками и содержитъ въ своей основѣ значительную долю пластина. Ядро располагается обычно въ расширенной части кольца, тогда какъ блефаропластъ занимаетъ различное положеніе и временами даже лежитъ какъ бы въ ядрѣ или же въ очень близкомъ сосѣдствѣ съ нимъ (рис. 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 и 10).

Существованіе двухъ ядеръ въ тѣлѣ пироплазмъ было впервые замѣчено Schaudinn'омъ (1904) и позднѣе подтверждено цѣлымъ рядомъ другихъ изслѣдователей (Lühe, 1906; Nuttal and Graham-Smith, 1906; Christophers, 1907; Kinoshita, 1907), главнымъ образомъ у *Piroplasma canis* и *Piroplasma bovis*. У пироплазмы жираффъ обѣ эти части ядернаго аппарата выражены столь рѣзко, что уже не остается мѣста для сомнѣній относительно ихъ присутствія у всѣхъ видовъ *Piroplasma*.

Меня особенно интересовалъ вопросъ, можемъ ли мы найти какія-либо доказательства того, что дѣйствительно тѣльце, содержащее значительное количество пластина, мы можемъ считать за гомологъ блефаропласта (кинетонуклеуса) трипанозомъ. Изученіе дѣленія пироплазмъ дало дѣйствительно блестящее подтвержденіе этого взгляда.

Прежде всего мнѣ удалось найти стадіи начала дѣленія паразита, гдѣ блефаропластъ раздѣлился уже на двѣ части, постепенно удаляющіяся другъ отъ друга, но все еще связанныя при помощи тончайшей нити (рис. 13, 14 и 15). Между прочимъ, такіе же случаи наблюдались у *Piroplasma canis*

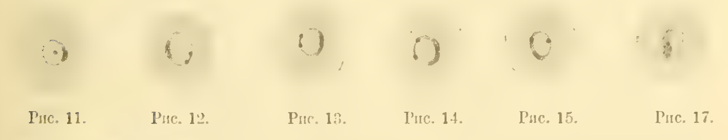


Рис. 11. Рис. 12. Рис. 13. Рис. 14. Рис. 15. Рис. 17.

Kinoshit'ой (1907), но не въ стадіи кольца, а въ стадіи грушевидныхъ тѣлецъ. Если сравнить дѣленіе трипанозомъ съ дѣленіемъ пироплазмы жираффъ, то мы увидимъ полную гомологію блефаропласта первыхъ и пластиноваго зерна послѣднихъ. Не нужно забывать также, что и у трипанозомъ положеніе блефаропласта (кинетонуклеуса) относительно ядра такъ же неопредѣленно, какъ только что было указано относительно пироплазмы жираффы.

Однако, особенно интересной представляется на мой взглядъ та стадія, которую впервые мнѣ удалось найти у *Piroplasma*, гдѣ существуетъ связь не только между обоими блефаропластами, но также отъ каждаго блефаропласта идетъ тоненькая ниточка, связующая его съ ядромъ (рис. 12). Слѣдовательно, здѣсь мы уже находимъ полную гомологію между отдѣльными частями ядернаго аппарата трипанозомъ и пироплазмъ, что безъ всякаго сомнѣнія служитъ яркимъ подтвержденіемъ близости однѣхъ формъ къ другимъ.

Я уже и выше подчеркивалъ значительную общность въ строеніи *Plasmodium* и *Piroplasma*, здѣсь же я могу указать на ихъ несомнѣнное род-

ство другъ съ другомъ, особенно если сравнить дѣленіе пироплазмъ жирафы съ случаями дѣленія малярійнаго паразита нѣкоторыхъ обезьянъ, описанными Gonder'омъ и Berenberg-Gossler'омъ (1908, 1909). Наиболѣе интересна стадія дѣленія *Plasmodium brasilianum*, изображенная Berenberg-Gossler'омъ (1909) на рис. 49 (табл. 17), гдѣ мы имѣемъ почти ту же картину, что я наблюдалъ у пироплазмы жирафъ (рис. 12).

Какъ оканчивается дѣленіе, сказать, конечно, довольно трудно, но всего вѣроятнѣе, что кольцо разрывается на двѣ части и въ результатѣ получается бисквитообразное тѣльце, подобное изображенному на рис. 22. Здѣсь мы видимъ, что дѣленіе протекаетъ по типу промитоза, при чемъ появляются такъ называемыя «Zwischenkörper».

Въ результатѣ подобнаго дѣленія въ эритроцитѣ наблюдается появленіе двухъ грушевидныхъ пироплазмъ, которыя, повидимому, могутъ въ такомъ видѣ выходить въ плазму крови, такъ какъ встрѣчались мною нерѣдко кровяныя тѣльца и съ однимъ, и съ двумя грушевидными тѣльцами.

Когда пироплазма принимаетъ обычную форму груши, тогда въ ней мы обыкновенно не замѣчаемъ уже того неправильнаго расположенія ядра и блефаропласта, что замѣчалось въ паразитѣ раньше; наоборотъ, обычно ядро занимаетъ центральную, расширенную часть клѣтки, а блефаропластъ помѣщается непосредственно подлѣ него (рис. 17 и 18).

Дальнѣйшее дѣленіе грушевидныхъ пироплазмъ протекаетъ уже нѣсколько иначе и безъ сомнѣнія совершается по типу продольнаго ихъ дѣленія, на что, между прочимъ, указываетъ и рис. 19, гдѣ мы находимъ другъ противъ друга два ядра и два блефаропласта; подобный же типъ дѣленія грушевидныхъ формъ *Piroplasma canis* наблюдался Kinoshit'ой (1907).

На ряду со всѣми описанными формами я крайне рѣдко находилъ еще другія, представлявшія собою незначительной величины тѣльца, по одному и по два въ эритроцитѣ, всего лишь съ однимъ недифференцированнымъ на двѣ части ядромъ (рис. 20).

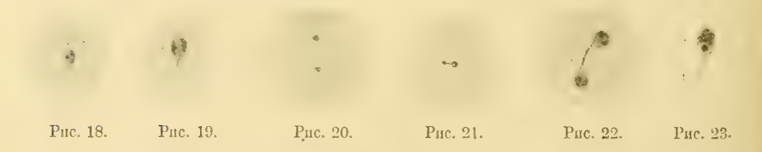


Рис. 18. Рис. 19. Рис. 20. Рис. 21. Рис. 22. Рис. 23.

По моему мнѣнію, эти формы представляють собой агаметъ, впервые попадающихъ въ эритроциты. Далѣе, при постепенномъ ростѣ паразита.

блефаропластъ отдѣляется отъ ядра, точно такъ же, какъ это наблюдалось у нѣкоторыхъ трипанозомъ, а также и у *Plasmodium kochi* по наблюденіямъ Gonder'a и Berenberg-Gossler'a.

При дѣленіи агаметъ получаются описанные выше веретеновидные «шизонты», представляющіе собой агамонтовъ, по терминологіи M. Hartmann'a. Эти послѣдніе, размножаясь, въ концѣ концовъ даютъ начало свободно плавающимъ въ плазмѣ крови грушевиднымъ, съ длиннымъ, часто загнутымъ концомъ формамъ (рис. 23), представителямъ гамогенной генераціи.

Подводя итоги всему сказанному, мы видимъ, что на данномъ примѣрѣ еще разъ находитъ себѣ подтвержденіе теорія F. Schaudinn'a о происхожденіи клѣточныхъ паразитовъ крови отъ свободно живущихъ въ ея плазмѣ трипанозомъ, а вмѣстѣ съ тѣмъ, конечно, находятъ подтвержденіе и связанные съ этой теоріей взгляды M. Hartmann'a на существованіе среди жгутиковыхъ формъ особой группы Binucleata.

P. Argutinsky: Malaria-Studien «Zur Morphologie des Tertian-Parasiten». Arch. mikrosk. Anat. Bd. 59, 61. 1901, 1902.

v. Berenberg-Gossler: Beiträge zur Naturgeschichte der Malariaplasmodien. Arch. f. Protistenk. Bd. 16. 1909.

Christophers: Piroplasma canis and its Life Cycle in the Tick. Scient. Memoirs. Med. and Sanit. Dept. Gov. of India № 29. 1907.

Gonder und Berenberg-Gossler: Untersuchungen über Malariaplasmodien der Affen. Malaria. Bd. 1. 1908.

Kossel: Die Haemoglobinurie der Rinder. Handb. d. pathog. Mikroorg., Kolle u. Wassermann. Bd. I. 1903.

Kinoshita: Untersuchungen über Babesia canis. Arch. f. Protistenk. Bd. 8. 1907.

Lühe: Zur Kenntniss von Bau und Entwickelung der Babesien. Zoolog. Anzeig. Bd. 30. 1906.

Nuttal and Graham-Smith: Canine Piroplasmosis. Journ. Hyg. Vol. 5, 6. 1906.

Schaudinn: Generations- und Wirthswechsel bei Trypanosoma und Spirochaete. Arbeit. k. Gesundheitsamt. Bd. 20. 1904.

Новыя изданія Императорской Академіи Наукъ.

(Выпущены въ свѣтъ въ январѣ 1912 года).

1) **Извѣстія Императорской Академіи Наукъ.** VI Серія. (Bulletin...... VI Série). 1912. № 1, 15 января. Стр. 1—96. Съ 2 табл. 1912. lex. 8°.— 1614 экз.

2) **Записки И. А. Н.** по Физико-Математическому Отдѣленію. (Mémoires...... VIII Série. Classe Physico-Mathématique). Томъ XXVIII, № 2. Научные результаты экспедиціи братьевъ Кузнецовыхъ на Полярный Уралъ въ 1909 г., подъ начальствомъ О. О. Баклунда. Вып. 2. (Résultats scientifiques de l'Expédition des frères Kuznecov à l'Oural Arctique en 1909, sous la direction de H. Backlund. Livr. 2). В. Фусъ. Астрономическія опредѣленія экспедиціи на Полярный Уралъ лѣтомъ 1909 года. (I + 17 стр.). 1912. 4°. — 800 экз. Цѣна 20 коп.; 50 Pf.

3) **Труды Геологическаго Музея имени Петра Великаго Императорской Академіи Наукъ.** (Travaux du Musée Géologique Pierre le Grand près l'Académie Impériale des Sciences de St.-Pétersbourg). Томъ V. 1911. Выпускъ 3. С. Вейбергъ. Нѣкоторые каолинаты и ихъ производныя. Съ 2 таблицами. (II + стр. 57 — 215). 1912. 8°. — 563 экз. Цѣна 1 руб.; 2 Mrk. 20 Pf.

4) **Bibliotheca Armeno-Georgica. I.** Meknowϑiwn Storogowϑeanϑn Aristoteli əntayeal Ēliasi Imastasiri i loys ēat Y. Manandean. (I + VIII + 175 + I стр.). 1912. 8°. — 350 экз. Цѣна 2 руб.; 4 Mrk. 50 Pf.

5) **Словарь Русскаго языка.** составленный Вторымъ Отдѣленіемъ Императорской Академіи Наукъ. Четвертаго тома выпускъ пятый. Когда́-Колпа́къ. (VI + I + столб. 1281 — 1600). 1912. lex. 8°. — 6014 + 50 вел. экз. Цѣна 75 коп.; 1 Mrk 60 Pf.

6) **Сочиненія Пушкина.** Изданіе Императорской Академіи Наукъ. Томъ III. Лирическія стихотворенія (1821—1824). Братья разбойники (1821—1822). Отрывки изъ поэмы (1822). Бахчисарайскій фонтанъ (1822—1823). Цыганы (1823—1824). (I+XII+300+533+1 портретъ+9 табл. автогр.). 1912. 8° — 3012 + 100 вел. экз. Цѣна 3 руб.; 7 Mrk.

Оглавленіе. — Sommaire.

Заглавіе, отмѣченное звѣздочкою *, является переводомъ заглавія оригинала.

Le titre désigné par un astérisque * présente la traduction du titre original.

Напечатано по распоряженію Императорской Академіи Наукъ.

Январь 1912 г. Непремѣнный Секретарь, Академикъ *С. Ольденбургъ.*

Типографія Императорской Академіи Наукъ. (Вас. Остр., 9-я л., № 12).

1912. № 3.

ИЗВѢСТІЯ

ИМПЕРАТОРСКОЙ АКАДЕМІИ НАУКЪ.

VI СЕРІЯ.

15 ФЕВРАЛЯ.

BULLETIN

DE L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES

DE ST.-PÉTERSBOURG.

VI SÉRIE.

15 FÉVRIER.

С.-ПЕТЕРБУРГЪ. — ST.-PÉTERSBOURG.

ПРАВИЛА

для изданія „Извѣстій Императорской Академіи Наукъ".

§ 1.

„Извѣстія Императорской Академіи Наукъ" (VI серія)—„Bulletin de l'Académie Impériale des Sciences de St.-Pétersbourg" (VI série)—выходятъ два раза въ мѣсяцъ, 1-го и 15-го числа, съ 15-го января по 15-ое іюня и съ 15-го сентября по 15-ое декабря, объемомъ примѣрно не свыше 80-ти листовъ въ годъ, въ принятомъ Конференціею форматѣ, въ количествѣ 1600 экземпляровъ, подъ редакціей Непремѣннаго Секретаря Академіи.

§ 2.

Въ „Извѣстіяхъ" помѣщаются: 1) извлеченія изъ протоколовъ засѣданій; 2) краткія, а также и предварительныя сообщенія о научныхъ трудахъ какъ членовъ Академіи, такъ и постороннихъ ученыхъ, доложенныя въ засѣданіяхъ Академіи; 3) статьи, доложенныя въ засѣданіяхъ Академіи.

§ 3.

Сообщенія не могутъ занимать болѣе четырехъ страницъ, статьи — не болѣе тридцати двухъ страницъ.

§ 4.

Сообщенія передаются Непремѣнному Секретарю въ день засѣданій, окончательно приготовленныя къ печати, со всѣми необходимыми указаніями для набора; сообщенія на Русскомъ языкѣ — съ переводомъ заглавія на французскій языкъ, сообщенія на иностранныхъ языкахъ—съ переводомъ заглавія на Русскій языкъ. Отвѣтственность за корректуру падаетъ на академика, представившаго сообщенія; онъ получаетъ двѣ корректуры: одну въ гранкахъ и одну сверстанную; каждая корректура должна быть возвращена Непремѣнному Секретарю въ трехдневный срокъ; если корректура не возвращена въ указанный трехдневный срокъ, въ „Извѣстіяхъ" помѣщается только заглавіе сообщенія, а печатаніе его отлагается до слѣдующаго нумера „Извѣстій".

Статьи передаются Непремѣнному Секретарю въ день засѣданія, когда онѣ были доложены, окончательно приготовленныя къ печати, со всѣми нужными указаніями для набора; статьи на Русскомъ языкѣ—съ переводомъ заглавія на французскій языкъ, статьи на иностранныхъ языкахъ — съ переводомъ заглавія на Русскій языкъ. Корректура статей, при томъ только первая, посылается авторамъ внѣ С.-Петербурга лишь въ тѣхъ случаяхъ, когда она, по условіямъ почты, можетъ быть возвращена Непремѣнному Секретарю въ недѣльный срокъ; во всѣхъ другихъ случаяхъ чтеніе корректуръ принимаетъ на себя академикъ, представившій статью. Въ Петербургѣ срокъ возвращенія первой корректуры, въ гранкахъ,—семь дней, второй корректуры, сверстанной,—три дня. Въ виду возможности значительнаго накопленія матеріала, статьи появляются, въ порядкѣ поступленія, въ соотвѣтствующихъ нумерахъ „Извѣстій". При печатаніи сообщеній и статей помѣщается указаніе на засѣданіе, въ которомъ онѣ были доложены.

§ 5.

Рисунки и таблицы, могущія, по мнѣнію редактора, задержать выпускъ „Извѣстій", не помѣщаются.

§ 6.

Авторамъ статей и сообщеній выдается по пятидесяти оттисковъ, но безъ отдѣльной пагинаціи. Авторамъ предоставляется за свой счетъ заказывать оттиски сверхъ положенныхъ пятидесяти, при чемъ о заготовкѣ лишнихъ оттисковъ должно быть сообщено при передачѣ рукописи. Членамъ Академіи, если они объ этомъ заявятъ при передачѣ рукописи, выдается сто отдѣльныхъ оттисковъ ихъ сообщеній и статей.

§ 7.

„Извѣстія" разсылаются по почтѣ въ день выхода.

§ 8.

„Извѣстія" разсылаются безплатно дѣйствительнымъ членамъ Академіи, почетнымъ членамъ, членамъ-корреспондентамъ и учрежденіямъ и лицамъ по особому списку, утвержденному и дополняемому Общимъ Собраніемъ Академіи.

§ 9.

На „Извѣстія" принимается подписка въ Книжномъ Складѣ Академіи Наукъ и у коммиссіонеровъ Академіи; цѣна за годъ (2 тома—18 №№) безъ пересылки 10 рублей; за пересылку, сверхъ того, 2 рубля.

Извѣстія Императорской Академіи Наукъ. — 1912.
(Bulletin de l'Académie Impériale des Sciences de St.-Pétersbourg).

ИЗВЛЕЧЕНІЯ

ИЗЪ ПРОТОКОЛОВЪ ЗАСѢДАНІЙ АКАДЕМІИ.

ОБЩЕЕ СОБРАНІЕ.

ЗАСѢДАНІЕ 10 ДЕКАБРЯ 1911 Г.

Непремѣнный Секретарь доложилъ, что въ ночь на 30 ноября сего года скончался ординарный академикъ Николай Николаевичъ Бекетовъ.

Присутствующіе почтили память усопшаго вставаніемъ.

Академикъ П. И. Вальденъ читалъ некрологъ покойнаго, который и положено напечатать въ одномъ изъ ближайшихъ номеровъ „Извѣстій" Академіи.

Непремѣнный Секретарь довелъ затѣмъ до свѣдѣнія Общаго Собранія, что Академіею получены были по поводу кончины академика Н. Н. Бекетова нижеслѣдующія телеграммы съ выраженіемъ соболѣзнованія:

1) „Совѣтъ старѣйшаго Русскаго Университета шлетъ Академіи Наукъ свое глубокое соболѣзнованіе по поводу кончины одного изъ ея старѣйшихъ членовъ, славнаго русскаго ученаго, почетнаго члена Московскаго Университета Николая Николаевича Бекетова, освѣтившаго своими работами многія стороны физической химіи на зарѣ ея возникновенія. Ректоръ Любавскій".

2) „Работающіе въ Химической Лабораторіи Московскаго Университета, съ благодарностью вспоминая о томъ, что въ ея стѣнахъ были прочитаны лекціи объ основныхъ началахъ термохиміи старѣйшимъ русскимъ физико-химикомъ Николаемъ Николаевичемъ Бекетовымъ, просятъ принять Академію Наукъ выраженіе глубокаго участія по случаю постигшей её потери. Заслуженный профессоръ А. Сабанѣевъ. Заслуженный профессоръ Иванъ Каблуковъ".

3) „Московскій Сельско-хозяйственный Институтъ присоединяется къ чувству общей печали при извѣстіи о кончинѣ старѣйшаго русскаго физико-химика Николая Николаевича Бекетова. Директоръ Иверcновъ".

4) „Преподаватели химическаго отдѣленія Императорскаго Московскаго Техническаго Училища выражаютъ свою глубокую скорбь по поводу утраты, понесенной Академіею и русскою наукою въ лицѣ Николая Николаевича Бекетова, незабвеннаго патріарха русскихъ химиковъ. Чичибабинъ, Павловъ, Шиловъ, Горбенко, Сидоренко, Пацуковъ, Герке, Жеребовъ, Солонина, Ушковъ, Герасимовъ, Ланговой, Тищенко, Шустовъ, Петровъ, Чириковъ".

5) „Узнавъ о тяжелой утратѣ, понесенной наукою въ лицѣ маститаго академика, почетнаго члена Харьковскаго Университета Николая Николаевича Бекетова, Совѣтъ Императорскаго Харьковскаго Университета проситъ Академію Наукъ принять выраженіе самаго глубокаго и искренняго соболѣзнованія. За ректора Нетушилъ".

6) „Химики Харьковскаго Университета, глубоко опечаленые горестной вѣстью о смерти дорогого ихъ памяти Николая Николаевича Бекетова, незабвеннаго учителя многихъ изъ нихъ, шлютъ Академіи Наукъ и семьѣ покойнаго выраженія искренней скорби по поводу понесенной ими тяжкой утраты. Альбицкій, Гундеръ, Епифановъ, Казанскій, Коршунъ, Мухинъ, Новиковъ, Осиповъ, Петренко, Поповъ, Роллъ, Слоневскій, Хотинскій, Тимофѣевъ".

7) „Получивъ скорбное извѣстіе о тяжкой утратѣ русскою наукою маститаго академика Николая Николаевича Бекетова, Харьковскій Технологическій Институтъ, вспоминая своего перваго преподавателя, присоединяется къ общему горю и выражаетъ Академіи Наукъ чувства глубочайшаго соболѣзнованія. Директоръ Мухачевъ".

8) „Совѣтъ Женскаго Медицинскаго Института Харьковскаго Медицинскаго Общества, узнавъ о кончинѣ маститаго академика Николая Николаевича Бекетова и раздѣляя общую скорбь объ утратѣ крупнаго научнаго и общественнаго дѣятеля, приноситъ свои искренніе соболѣзнованія. Директоръ Данилевскій".

9) „Харьковскій Ветеринарный Институтъ выражаетъ глубокое соболѣзнованіе Академіи по скончавшемся почетномъ членѣ Института Николаѣ Николаевичѣ Бекетовѣ. Директоръ Гумилевскій".

10) „Пораженное скорбью о кончинѣ своего основателя и почетнаго члена, академика Николая Николаевича Бекетова, Общество физико-химическихъ наукъ (въ Харьковѣ) приноситъ Академіи Наукъ выраженія глубокаго соболѣзнованія. Предсѣдатель Осиповъ".

11) „Харьковское Медицинское Общество выражаетъ чувства глубокаго соболѣзнованія и скорби по случаю кончины академика Николая Николаевича Бекетова, почетнаго члена Медицинскаго Общества. Предсѣдатель Браунштейнъ. Секретарь Сергіевскій".

12) „Совѣтъ Императорскаго Университета Св. Владиміра выражаетъ глубокое соболѣзнованіе Академіи Наукъ по поводу понесенной ею тяжелой утраты въ лицѣ знаменитаго русскаго ученаго, почетнаго члена Кіевскаго Университета, Николая Николаевича Бекетова. Ректоръ Цытовичъ“.

13) „Памятуя о выдающихся заслугахъ маститаго академика Николая Николаевича Бекетова, Совѣтъ Кіевскаго Политехническаго Института выражаетъ Академіи Наукъ свое глубокое соболѣзнованіе. Директоръ проф. Ив. Жуковъ“.

14) „Совѣтъ Императорскаго Варшавскаго Университета выражаетъ глубокую скорбь по случаю кончины знаменитаго ученаго и мыслителя Николая Николаевича Бекетова, достойнаго представителя Императорской Академіи Наукъ. Ректоръ Троицынъ“.

15) „Совѣтъ Варшавскихъ Высшихъ Женскихъ Курсовъ, вспоминая дѣятельность Николая Николаевича Бекетова по женскому образованію, присоединяется къ общей скорби по поводу кончины этого знаменитаго представителя русской химической науки. Директоръ Зигель“.

16) „Совѣтъ Томскаго Технологическаго Института выражаетъ глубокое соболѣзнованіе по поводу смерти своего почетнаго члена, академика Николая Николаевича Бекетова. Директоръ Карташовъ“.

17) „Естественное Отдѣленіе Тифлисскихъ Высшихъ Женскихъ Курсовъ проситъ передать семьѣ и друзьямъ Николая Николаевича глубокую скорбь по случаю кончины незабвеннаго учителя. Деканъ Отдѣленія Харичковъ“.

18) „Общество Естествоиспытателей при Высшихъ Женскихъ Курсахъ въ Тифлисѣ выражаетъ глубокую скорбь о кончинѣ незабвеннаго Николая Николаевича. Предсѣдатель. Харичковъ“.

19) „Оплакиваю кончину дорогого Николая Николаевича Бекетова. Яркимъ лучемъ озарялъ онъ храмъ науки въ Харьковѣ, свѣтлый образъ горячо любимаго идеальнаго профессора живымъ остается предъ глазами его учениковъ. Ветеринарный врачъ Тарнорудовъ“.

Положено сообщить семьѣ покойнаго Н. Н. Бекетова копіи вышеизложенныхъ телеграммъ.

Министръ Финансовъ, письмомъ отъ 4 ноября с. г. за № 10867, сообщилъ Августѣйшему Президенту Академіи нижеслѣдующее:

„Рескриптомъ отъ 2 сего ноября Вашему Императорскому Высочеству благоугодно было обратиться ко мнѣ по вопросу объ ассигнованіи изъ суммъ государственнаго казначейства 3.000 руб. въ распоряженіе Императорской Академіи Наукъ на расходы по юбилейному торжеству имени Ломоносова.

„Вслѣдствіе сего имѣю честь всепочтительнѣйше довести до свѣдѣнія Вашего Императорскаго Высочества, что вмѣстѣ съ симъ предложено Главному Казначейству: на счетъ 10 милліоновъ рублей, назначен-

ныхъ по государственной росписи 1911 г. на экстренныя, непредусмотрѣнныя смѣтою надобности, открыть къ смѣтѣ Министерства Народнаго Просвѣщенія 1911 г., особымъ, послѣднимъ §, кредитъ въ 3.000 руб. для отпуска этихъ денегъ въ распоряженіе Императорской Академіи Наукъ на изъясненную выше надобность“.

Положено принять къ свѣдѣнію.

Отъ Императорскаго Александровскаго Лицея получено циркулярное извѣщеніе за № 1948, нижеслѣдующаго содержанія:

„По Высочайшему Его Императорскаго Величества повелѣнію, Императорскій Александровскій, бывшій Царскосельскій, Лицей въ началѣ января 1912 года празднуетъ столѣтнюю годовщину своего существованія.

„Увѣдомляя о предстоящемъ юбилеѣ, Императорскій Александровскій Лицей въ пріятный долгъ себѣ вмѣняетъ просить Императорскую Академію Наукъ принять участіе въ его юбилейномъ торжествѣ.

„Если угодно будетъ почтить это торжество назначеніемъ особаго делегата, то Императорскій Александровскій Лицей проситъ извѣстить о семъ заблаговременно“.

Положено предоставить Отдѣленію Русскаго языка и словесности избрать одного изъ своихъ членовъ, для участія, въ качествѣ представителя Академіи, въ юбилейномъ торжествѣ Императорскаго Александровскаго Лицея, и увѣдомить заблаговременно Лицей, кто именно будетъ представителемъ Академіи.

Императорское Московское Археологическое Общество, получивъ отъ Министра Народнаго Просвѣщенія разрѣшеніе собрать въ Москвѣ съ 3 по 6 января наступающаго 1912 года предварительный Комитетъ для выработки Правилъ и выбора мѣста для XVI Археологическаго Съѣзда, который, по принятому порядку, долженъ состояться въ 1914 году, просило Академію Наукъ, отношеніемъ отъ 20 ноября 1911 г. за № 1509, коммандировать въ Москву къ указанному времени своихъ представителей.

Положено увѣдомить Московское Археологическое Общество, что представителями Академіи въ засѣданіяхъ упомянутаго Предварительнаго Комитета будутъ академики А. С. Лаппо-Данилевскій и В. Ѳ. Миллеръ.

Получены приглашенія:

1) Отъ Директора Московскаго Археологическаго Института, А. И. Успенскаго—на торжественный актъ Института и 2) отъ Предсѣдателя Нижегородской Ученой Архивной Коммиссіи, Почетнаго Члена Московскаго Археологическаго Института А. Я. Садовскаго на торжество открытія Нижегородскаго Отдѣленія Московскаго Археологи-

ческаго Института, имѣвшія быть въ воскресенье 4 декабря 1911 года въ 12 час. дня, въ залѣ Нижегородской Городской Думы.

Положено принять къ свѣдѣнію.

Саратовская Ученая Архивная Коммиссія, въ виду наступленія (12 декабря 1911 г.) двадцатипятилѣтія ея существованія и сдѣланнаго ей къ этому времени крупнаго пожертвованія, постановила ознаменовать эти событія богослуженіемъ и торжественнымъ засѣданіемъ, и циркуляромъ, полученнымъ въ Академіи 1 декабря с. г., просила Конференцію Академіи принять участіе въ устраиваемомъ торжествѣ личнымъ присутствіемъ или присылкою привѣтствія, адресуя таковое: Саратовъ, Архивная Коммиссія.

Программа торжества.

„17 декабря, въ субботу, въ 7 час. вечера, въ Старомъ Соборѣ, древнѣйшемъ памятникѣ города Саратова,—панихида по въ Бозѣ почивающемъ Императорѣ Александрѣ III, въ царствованіе котораго основана Саратовская Архивная Коммиссія, по умершемъ организаторѣ Архивныхъ Коммиссій въ Россіи Н. В. Калачовѣ и по покойнымъ членамъ Саратовской Коммиссіи.

„18 декабря, въ воскресенье, въ 12 час. дня,—молебствіе въ домѣ Коммиссіи (Большая Кострижная, д, № 50), а въ 7 час. вечера, въ залѣ Саратовской Городской Думы (уголъ Московской и Полицейской ул.)—торжественное засѣданіе, на коемъ будутъ прочитаны: „Краткій очеркъ жизни и дѣятельности Коммиссіи за 25 лѣтъ“, „О значеніи Коммиссіи для Саратовскаго Края“ и „Объ археологической картѣ Саратовской губерніи“.

Положено послать Саратовской Ученой Архивной Коммиссіи письменное привѣтствіе.

Устроительный Комитетъ Выставки „Искусство въ книгѣ и плакатѣ“ обратился въ Общее Собраніе Академіи съ отношеніемъ, отъ 30 ноября с. г., нижеслѣдующаго содержанія:

„При Съѣздѣ Художниковъ съ 27 декабря с. г. по 10 января 1912 г. въ залахъ Академіи Художествъ устраивается выставка „Искусство въ книгѣ и плакатѣ“.

„Предположено показать на выставкѣ не только современное состояніе русской иллюстраціи, но ознакомить членовъ Съѣзда также съ эволюціей русской иллюстрированной книги со времени введенія гражданской азбуки до нашихъ дней. Предположено также ознакомить членовъ Съѣзда со всѣми выходящими и выходившими въ Россіи повременными изданіями по искусству.

„Будучи озабоченъ представить ретроспективный отдѣлъ выставки возможно полно, Устроительный Комитетъ имѣетъ честь обратиться въ Общее Собраніе Императорской Академіи Наукъ съ покорнѣйшей

просьбой не отказать въ содѣйствіи просвѣтительнымъ цѣлямъ выставки, предоставивъ Комитету возможность пользоваться для выставки тѣми книгами и журналами изъ библіотеки Академіи Наукъ, которыя не найдутся въ библіотекѣ Академіи Художествъ.

„Считаемъ долгомъ присовокупить, что всѣ книги и журналы ретроспективнаго отдѣла будутъ выставлены въ витринахъ подъ стекломъ и подъ замками“.

Положено увѣдомить Устроительный Комитетъ названной Выставки о согласіи Академіи предоставить въ распоряженіе Комитета необходимые ему книги и журналы изъ Библіотеки Академіи.

Предсѣдатель секціи „Ретроспективныя коллекціи приборовъ“ Выставки „Устройство и оборудованіе школы“ Н. А. Морозовъ обратился къ Вице-Президенту Академіи съ письмомъ, отъ 9 декабря с. г. за № 13257, нижеслѣдующаго содержанія:

„Постоянная Коммиссія по техническому образованію при Императорскомъ Русскомъ Техническомъ Обществѣ устраиваетъ весной 1912 года, согласно съ прилагаемой при семъ Программой и Правилами, Выставку „Устройство и оборудованіе школы“.

„Желая показать постепенное развитіе и усовершенствованіе способовъ обученія, а также оборудованіе школъ въ прежнее время и приборы, которыми пользовались въ старину, въ Программу Выставки была введена Секція „Ретроспективныя коллекціи приборовъ“, гдѣ предполагается собрать рисунки старинныхъ школъ, старинные приборы или хотя бы ихъ модели, старые учебники, каталоги и т. п.

„Состоя Предсѣдателемъ секціи и приступая къ осуществленію вышеупомянутой задачи, я позволяю себѣ надѣяться, что просвѣтительная цѣль Выставки представляетъ серьезный интересъ для всѣхъ интересующихся народнымъ образованіемъ, и что Вы найдете возможнымъ предоставить для Выставки имѣющіеся въ Вашемъ распоряженіи старинные приборы, рисунки и т. п., причемъ считаю необходимымъ указать, что Распорядительный Комитетъ Выставки, подъ предсѣдательствомъ Владиміра Ивановича Ковалевскаго, беретъ на себя отвѣтственность за сохранность выставленныхъ предметовъ.

„Вмѣстѣ съ тѣмъ прошу не отказать составить списокъ предметовъ, которые Вы можете дать для Выставки или позволить мнѣ осмотрѣть ихъ на мѣстѣ“.

Съ письмами такого же содержанія обратился къ Вице-Президенту Академіи, академику П. В. Никитину и къ академику князю Б. Б. Голицыну и Товарищъ Предсѣдателя той же Секціи вышеупомянутой Выставки, Е. Е. Буркевицъ.

Положено увѣдомить Н. А. Морозова и Е. Е. Буркевица, что Конференція Академіи не встрѣчаетъ препятствій къ предоставленію на Выставку „Устройство и оборудованіе школы“ предметовъ, имѣющихся

въ академическихъ учрежденіяхъ, по указаніямъ уполномоченнаго Комитетомъ Выставки лица.

Директоръ художественнаго металло-литейнаго завода Эд. Эд. Новицкаго, В. Татариновъ обратился къ Непремѣнному Секретарю, какъ Предсѣдателю Ломоносовской юбилейной Коммиссіи, съ письмомъ отъ 8 ноября с. г., нижеслѣдующаго содержанія:

„Въ торжественный для Россіи день чествованія памяти славнаго нашего соотечественника М. В. Ломоносова имѣю честь почтительнѣйше просить Васъ не отказать въ принятіи въ даръ отъ художественнаго металло-литейнаго завода Эд. Эд. Новицкаго скромное наше подношеніе Академіи Наукъ — бюстъ М. В. Ломоносова, работы скульптора Б. О. Фредманъ-Клюзеля и отливки нашего завода".

Положено благодарить жертвователя, а бюстъ передать въ I-ое Отдѣленіе Библіотеки.

Посолъ Его Величества Короля Италіи въ С.-Петербургѣ Г. Мелегари, при письмѣ на имя Непремѣннаго Секретаря отъ 7/20 ноября с. г. за № 1057, представилъ въ даръ Академіи, по порученію Короля, экземпляръ II-го тома труда его „Corpus Nummorum Italicorum".

Непремѣнный Секретарь доложилъ, что книга уже передана во II-е Отдѣленіе Библіотеки и что благодарность Королю отъ имени Академіи уже принесена.

Положено принять къ свѣдѣнію.

Отъ ректора и совѣта Королевскаго Университета Фредерика въ Христіаніи получено циркулярное извѣщеніе отъ ноября с. г. съ выраженіемъ благодарности за привѣтствія, полученныя названнымъ Университетомъ къ столѣтнему юбилею его существованія.

Положено принять къ свѣдѣнію.

Б. Л. Модзалевскій представилъ для Рукописнаго Отдѣленія I-го Отдѣленія Библіотеки Академіи жертвуемые вдовою д. с. с. Вѣрою Викторовною Бекманъ (С.-Пб., Эртелевъ пер., 2): рескриптъ Императрицы Екатерины II на имя генералъ-маіора Татищева отъ 25 апрѣля 1790 г., одинъ оффиціальный документъ 1770 г., выданный П. П. Бекману, и печатные: манифесты (2 Петра III и 3 Екатерины II) и „Наставленіе губернаторамъ" 21 апрѣля 1764 г.

Положено передать пожертвованіе въ Рукописное Отдѣленіе, а жертвовательницу благодарить отъ имени Академіи.

Профессоръ Г. В. Хлопинъ, при письмѣ на имя Непремѣннаго Секретаря отъ 16 ноября с. г., препроводилъ въ даръ Академіи, согласно желанію профессора Г. Грисбаха (Dr. med. et phil. H. A. Griesbach)

одинъ комплектъ издаваемаго послѣднимъ журнала: „Internationales Archiv für Schulhygiene“ съ начала его изданія.

Положено благодарить отъ имени Академіи, какъ профессора Г. Грисбаха, такъ и профессора Г. В. Хлопина, а книги передать во II-е Отдѣленіе Библіотеки.

Директоръ II-го Отдѣленія Библіотеки Академіи, академикъ К. Г. Залеманъ довелъ до свѣдѣнія Общаго Собранія, что весною текущаго года извѣстная издательская фирма Б. Г. Тейбнеръ (B. G. Teubner) въ Лейпцигѣ, празднуя столѣтній юбилей своего существованія, издала исторію фирмы, экземпляръ которой въ ноябрѣ сего года былъ преподнесенъ Библіотекѣ Академіи.

Академикъ К. Г. Залеманъ предложилъ выразить г. Тейбнеру за указанное вниманіе признательность Академіи.

Положено благодарить жертвователя.

Во исполненіе протокола засѣданія Историко-Филологическаго Отдѣленія 30 ноября с. г., на обсужденіе Общаго Собранія внесено было предложеніе названнаго Отдѣленія объ установленіи слѣдующаго порядка произнесенія рѣчей на ежегодномъ торжественномъ собраніи Академіи 29 декабря: 1) Каждое изъ Отдѣленій Академіи по очереди принимаетъ на себя исполненіе этой обязанности въ лицѣ одного изъ своихъ членовъ; 2) Отдѣленіе, очередь котораго наступила, избираетъ въ январьскомъ засѣданіи своемъ того изъ своихъ членовъ, которому предстоитъ произнести публичную рѣчь въ концѣ того же года; 3) не позднѣе сентябрьскаго засѣданія онъ заявляетъ въ Отдѣленіи о темѣ своей рѣчи, каковая и вносится въ программу торжественнаго засѣданія Академіи 29 декабря.

Положено: порядокъ произнесенія рѣчей на ежегодномъ торжественномъ собраніи Академіи 29 декабря, предложенный Историко-Филологическимъ Отдѣленіемъ, одобрить; произнесеніе же рѣчи на собраніи 29 декабря текущаго года поручить адъюнкту Н. Я. Марру, изъявившему согласіе произнести рѣчь на тему: „Кавказъ и памятники духовной культуры“.

ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКОЕ ОТДѢЛЕНІЕ.

ЗАСѢДАНІЕ 23 НОЯБРЯ 1911 Г.

Отдѣленіе Пчеловодства Императорскаго Русскаго Общества Акклиматизаціи животныхъ и растеній обратилось въ Академію съ циркулярнымъ извѣщеніемъ, отъ 26 октября с. г. за № 119, нижеслѣдующаго содержанія:

„Въ текущемъ году исполнилось 25 лѣтъ со смерти основателя и перваго Предсѣдателя Отдѣленія Пчеловодства Императорскаго Русскаго Общества Акклиматизаціи животныхъ и растеній, Александра Михайловича Бутлерова. Отдѣленіе Пчеловодства, желая отмѣтить знаменательную для русскаго пчеловодства годовщину, постановило устроить 2 декабря сего года торжественное засѣданіе, посвященное памяти своего перваго предсѣдателя.

„Сообщая о таковомъ постановленіи, Отдѣленіе проситъ Академію Наукъ принять участіе въ указанномъ засѣданіи присылкой своихъ депутатовъ или докладовъ, посвященныхъ памяти почившаго. Засѣданіе имѣетъ быть въ $7^1/_2$ час. вечера въ Политехническомъ Музеѣ“.

Положено просить профессора Д. Н. Анучина быть представителемъ Академіи на означенномъ засѣданіи.

Директоръ Николаевской Главной Физической Обсерваторіи, академикъ М. А. Рыкачевъ читалъ нижеслѣдующее:

„Изъ моего труда „Сравненіе психрометра Асмана съ русскою будкою, съ французскою защитою и съ англійскою клѣткою“ выяснилось, что непосредственныя наблюденія по термометрамъ, установленнымъ въ небольшой англійской клѣткѣ, даютъ почти столь же точные результаты, какъ и термометры въ болѣе сложной установкѣ въ цинковыхъ клѣткахъ съ вентиляторами, внутри большой будки, принятой до сихъ поръ для русскихъ станцій; что же касается до наибольшихъ температуръ, получаемыхъ по максимальнымъ термометрамъ, данныя, получаемыя въ русскихъ будкахъ, значительно менѣе надежны, чѣмъ температуры, получаемыя въ англійской клѣткѣ, именно потому, что въ промежуткахъ между наблюденіями искуственная вентиляція въ русской будкѣ не дѣйствуетъ,

а при такомъ условіи сравненіе нашей будки съ аспираціоннымъ термометромъ указало внѣ всякаго сомнѣнія на значительное вредное вліяніе нагрѣванія будки — въ особенности при высокомъ стояніи солнца въ ясные дни.

„Дальнѣйшія сравненія въ Петербургѣ и Павловскѣ подтвердили этотъ выводъ. Въ виду означеннаго преимущества и простоты англійской будки, не требующей искуственной вентиляціи, и принимая во вниманіе, что, несмотря на требованія инструкціи и частыя напоминанія наблюдателямъ о необходимости вентилировать цинковую клѣтку въ русской будкѣ, правило это на практикѣ въ большинствѣ случаевъ не соблюдалось регулярно, Обсерваторіи пришлось озаботиться, для обезпеченія въ будущемъ болѣе надежныхъ наблюденій, при соблюденіи экономіи и удобства наблюденій, ввести взамѣнъ большой будки малую англійскаго образца; при чемъ, какъ я упомянулъ уже въ названномъ трудѣ, клѣтку необходимо было нѣсколько увеличить въ размѣрахъ для помѣщенія нашихъ приборовъ и поднять до 2 метровъ надъ землею. Въ этомъ измѣненномъ видѣ двѣ англійскія будки съ варіантами въ системѣ жалузи были посланы въ Тифлисскую Обсерваторію для испытанія въ болѣе низкихъ широтахъ; результаты сравненія пока еще не доставлены мнѣ.

„Между тѣмъ, Второй Метеорологическій Съѣздъ, собиравшійся 11—17 января 1909 г., заслушавъ рядъ докладовъ по этому поводу, призналъ преимущества клѣтки англійскаго типа и счталъ необходимымъ закончить изслѣдованіе этихъ клѣтокъ для скорѣйшаго введенія ихъ на нашихъ метеорологическихъ станціяхъ.

„Послѣ испытанія англійской клѣтки съ различными видоизмѣненіями относительно формы жалузи, дна и крыши, была намѣчена клѣтка, отличающаяся отъ принятаго теперь въ Англіи типа тѣмъ, что она поднята до высоты 2 метровъ, размѣры ея нѣсколько увеличены, двойныя жалузи приняты такія, какъ были въ прежней англійской клѣткѣ Стевенсона, а именно жалузи двойныя, при чемъ между дощечками, направленными внутрь и направленными наружу, остается свободнымъ небольшой промежутокъ, тогда какъ въ новыхъ англійскихъ клѣткахъ дощечки, направленныя внутрь, скрѣплены подъ прямымъ угломъ съ дощечками, направленными внаружу.

„Прежде, однако, чѣмъ остановиться на новомъ типѣ, я счелъ необходимымъ сравнить его съ точною копіею теперешней англійской клѣтки и съ психрометромъ Асмана въ такой мѣстности, гдѣ бы можно было ожидать наибольшее вліяніе нагрѣванія клѣтки. Подходящимъ мѣстомъ являлась наша станція въ Байрамъ-Али, гдѣ днемъ въ лѣтніе мѣсяцы температура при ясномъ небѣ подымается очень высоко. Туда и былъ по моему представленію коммандированъ съ означенной цѣлью г. С. Охлябининъ, при чемъ, въ дополненіе къ упомянутымъ двумъ будкамъ, ему было поручено сравнить одновременно и будку, устроенную В. В. Куз-

нецовымъ по новому англійскому типу, но съ весьма чувствительными термометрами системы Асмана, которые при томъ были поставлены ближе къ жалузи, такъ какъ средняя часть была занята самопишущимъ термометромъ системы самого В. В. Кузнецова; высота клѣтки также была нѣсколько уменьшена, такъ какъ термометры были значительно меньшихъ размѣровъ, чѣмъ принятые въ Россіи и въ Англіи.

„Г. Охлябининъ съ полнымъ успѣхомъ выполнилъ возложенное на него порученіе и представилъ весьма полные, обработанные результаты сравненій, произведенныхъ близъ станціи Байрамъ-Али въ теченіе одного мѣсяца — съ 9/22 іюля до 8/21 августа. Имѣю честь предложить Отдѣленію эту весьма обстоятельную работу напечатать въ изданіяхъ Императорской Академіи Наукъ.

„Наблюденія производились ежедневно, черезъ каждые 2 часа, съ 7 ч. утра до 9 ч. вечера. Г. Охлябининъ для каждаго срока и для суточныхъ среднихъ, вычисленныхъ по формулѣ $\frac{7^{\text{ч}}+1^{\text{ч}}+9^{\text{ч}}}{3}$, даетъ разности съ Асманомъ для температуры и влажности какъ въ среднемъ выводѣ за весь мѣсяцъ, такъ и по группамъ при различныхъ скоростяхъ вѣтра; сверхъ того, для сужденія, на сколько могли измѣняться эти элементы въ промежутки времени при переходѣ отъ одной будки къ другой, вычислялись и разности между показаніями психрометра Асмана до и послѣ наблюденій по нашему типу англійской клѣтки. Въ особыхъ таблицахъ даны также для каждой будки, для каждаго срока при разныхъ скоростяхъ вѣтра наибольшія разности между Асманомъ и будкой; наконецъ, г. Охлябининъ составилъ таблицы, указывающія при разныхъ скоростяхъ вѣтра число случаевъ съ разностями близкими къ нулю, т. е. въ предѣлахъ ±0°,1 темп., ±0,1 мм. абс. влажн. и ±1% отн. влажн.; затѣмъ съ разностями отъ ±0°,1 до ±1°, отъ ±0,1 мм. до ±1 мм. и отъ ±2% до ±10% и числа случаевъ съ еще большими разностями. Всѣ эти данныя приводятъ къ слѣдующему интересному выводу. Въ 1 ч. и 3 ч. дня, при самой высокой температурѣ, когда она въ среднемъ мѣсячномъ выводѣ достигала 34° Ц., всѣ три будки дали въ среднемъ выводѣ почти тождественныя величины съ Асманомъ; разности равны 0 или —0°,1 [1]); наибольшія разности отрицательныя получаются утромъ, положительныя вечеромъ. Такой суточный ходъ разностей несомнѣнно зависитъ отъ суточнаго хода скорости вѣтра, который утромъ и вечеромъ въ среднемъ выводѣ ослабѣваетъ до 1 м. въ секунду, а къ часу дня усиливается до 2,2 м. При слабомъ вѣтрѣ въ 7 ч. у. нагрѣваніе будки уже чувствительно вліяетъ, и разность достигаетъ въ англійской клѣткѣ —0°,6, въ русско-англійской —0°,4 и въ Кузнецовской —0°,3; вечеромъ будки охлаждаются и разности получились положительныя до 0°,5 въ русско-англійской клѣткѣ и +0°,2 въ другихъ двухъ.

1) Здѣсь и вездѣ ниже разности считаются положительными, когда показанія термометра Асмана выше показанія термометра въ будкѣ.

„Абсолютныя максимальныя разности температуръ въ отдѣльныхъ случаяхъ за все время наблюденій оказались въ будкѣ Кузнецова въ +1°,4 въ 5 ч. дня, при штилѣ и —1,4 въ 5 ч. дня при скорости вѣтра 1 м. ч.; въ русско-англійской будкѣ получились разности —1°,7 и —1°,1 и въ будкѣ англійской —1°,7 и —2°,3 при полномъ штилѣ. Значительную часть этихъ разностей слѣдуетъ отнести къ быстрымъ перемѣнамъ температуры, такъ какъ бывали случаи, что во время порывовъ вѣтра температура въ теченіе времени отъ одного отсчета по Асману до другого мѣнялась на цѣлый градусъ.

„Влажность по среднимъ мѣсячнымъ выводамъ во всѣ сроки въ русско-англійской и въ англійской будкахъ получилась выше, чѣмъ по психрометру Асмана. Разности получались вечеромъ до —1,1 мм. и до —5%, а утромъ до —0,6 мм. и до —2%. Отклоненіе Кузнецовской будки отъ Асмана не превышало ±1% влажности.

„Въ общемъ результатѣ всѣхъ изслѣдованій г. Охлябинина оказывается, что ближе другихъ къ показаніямъ психрометра Асмана даетъ температуру и влажность будка Кузнецова, затѣмъ близкія къ ней величины получаются и въ будкѣ русско-англійской; хуже другихъ получаются результаты по англійской будкѣ новаго типа. Такъ какъ будка Кузнецова во всемъ подобна этому типу, за исключеніемъ небольшой разности въ высотѣ клѣтки, то причину наилучшихъ результатовъ, достигнутыхъ въ будкѣ Кузнецова, г. Охлябининъ приписываетъ бо́льшей чувствительности термометра въ клѣткѣ Кузнецова; тамъ были чувствительные термометры Асмана съ цилиндрическими резервуарами; помимо этой причины могла вліять и другая, а именно близость термометровъ къ западной и сѣверной стѣнкамъ; при такомъ ихъ положеніи преобладавшіе сѣверные вѣтры должны были значительно усиливать вентиляцію термометровъ.

„Относительно температуры намѣченный нами типъ будки оказался въ общемъ удовлетворительнымъ; относительно влажности она даетъ слишкомъ большія величины, въ особенности вечеромъ, при быстромъ пониженіи температуры и при росѣ. Какъ для изслѣдованія этого недостатка, такъ и для болѣе подробнаго изслѣдованія, насколько выгодно употреблять болѣе чувствительные термометры, придется продолжить наши опыты относительно наивыгоднѣйшаго вида новаго типа будки".

Представленная работа С. Охлябинина имѣетъ слѣдующее заглавіе: „Сравненіе англійскихъ клѣтокъ (будокъ) различныхъ варіантовъ съ психрометромъ Асмана лѣтомъ 1911 г. въ Байрамъ-Али, Закаспійской области (S. Ochliabinin. Comparaison des abris anglais (types modifiés) avec les psychromètres d'Assmann faite en été 1911 à Bajram-Ali, province Transcaspienne).

Положено: принять къ свѣдѣнію и напечатать работу г. С. Охлябинина въ „Извѣстіяхъ" Академіи.

Академикъ В. В. Заленскій представилъ Отдѣленію, съ одобреніемъ для напечатанія, статью С. А. Аверинцева: „Наблюденія надъ пироплазмой жирафы“ (S. A. Averincev. Observations sur le pyroplasma des girafes), составляющую первую главу научныхъ результатовъ его работъ надъ паразитическими простѣйшими тропической Африки.

Авторъ описываетъ случаи дѣленія новой пироплазмы, найденной въ крови жирафы изъ нѣмецкой Восточной Африки. На основаніи изученія строенія паразита и способовъ его дѣленія подтверждается еще разъ справедливость взгляда Шаудина на происхожденіе паразитовъ кровяныхъ шариковъ отъ живущихъ въ плазмѣ крови трипанозомъ.

Къ статьѣ приложены 22 рисунка, которые могутъ быть уменьшены и помѣщены въ видѣ цинкографій въ текстѣ; обойдутся вѣроятно въ 15—20 руб.

Положено напечатать эту статью въ „Извѣстіяхъ“ Академіи, а смѣту на рисунки утвердить.

Академикъ А. А. Бѣлопольскій представилъ Отдѣленію статью свою: „Изслѣдованія спектра Алголя съ 1897 по 1911 г. въ Пулковѣ. IV“. (A. Bělopolškij. Recherches sur le spectre de l'étoile variable „Algol“ faites à Poulkovo, 1897—1911. IV).

Положено напечатать эту статью въ „Запискахъ“ Отдѣленія.

Академикъ В. И. Вернадскій представилъ Отдѣленію, съ одобреніемъ для напечатанія, статью Ѳ. А. Николаевскаго: „Матеріалы къ минералогіи окрестностей Москвы“ (Th. A. Nikolaevskij. Matériaux pour la minéralogie des environs de Moscou).

Положено напечатать эту статью въ „Извѣстіяхъ“ Академіи.

Академикъ В. И. Вернадскій представилъ Отдѣленію, съ одобреніемъ для напечатанія, статью С. Сергѣева: „О нахожденіи ратовкита подъ Москвою“ (S. Sergěev. Sur l'existence du ratovkite dans les environs de Moscou).

Положено напечатать эту статью въ „Извѣстіяхъ“ Академіи.

Академикъ И. П. Бородинъ, отъ своего имени и отъ имени академика Н. В. Насонова, читалъ нижеслѣдующее:

„Во исполненіе возложеннаго на насъ порученія, мы, познакомившись съ брошюрою П. Саразэна (Paul Sarasin): „Protection mondiale de la nature“, имѣемъ честь донести Отдѣленію нижеслѣдующее:

„Какъ извѣстно, въ послѣдніе годы въ Западной Европѣ и Сѣверной Америкѣ возникло сильное движеніе, направленное къ сохраненію остатковъ первобытной природы и выработкѣ цѣлесообразныхъ мѣръ противъ дальнѣйшаго ея обѣдненія подъ вліяніемъ быстраго роста культуры. Хотя въ Россіи дѣло это пока не получило еще правильной организаціи, но наша Академія уже неоднократно имѣла случай высказывать

свое сочувствіе и оказывать извѣстное содѣйствіе этому движенію. Достаточно вспомнить о дѣятельномъ участіи Академіи въ вопросѣ объ устройствѣ государственнаго заповѣдника на Кавказѣ, о заповѣданіи на томъ же Кавказѣ Лагодехскаго ущелья и острова Морицгольма въ Курляндіи.

„На восьмомъ Международномъ Конгрессѣ зоологовъ въ Грацѣ въ 1910 г. Paul Sarasin, стоящій во главѣ дѣла охраны природы въ Швейцаріи, возбудилъ вопросъ о необходимости объединить дѣятельность различныхъ государствъ въ этомъ направленіи и образовать Международную Коммиссію для всемірной охраны природы. На съѣздѣ организованъ былъ для этой цѣли временный Комитетъ, въ составъ котораго отъ Россіи вошелъ присутствовавшій на Конгрессѣ профессоръ Г. А. Кожевниковъ изъ Москвы. Комитетъ этотъ, признавъ необходимость международнаго соглашенія, поручилъ своему предсѣдателю, Paul Sarasin, чрезъ посредство Швейцарскаго Союзнаго Совѣта, обратиться къ Министрамъ Иностранныхъ Дѣлъ всѣхъ государствъ съ предложеніемъ: 1) содѣйствовать сохраненію природы на ихъ территоріяхъ, пользуясь, если возможно, уже существующими организаціями для охраны фауны, флоры и мѣстностей (sites), и 2) указать делегатовъ для образованія Коммиссіи по всемірной охранѣ природы и сообщить имена ихъ Швейцарскому Союзному Совѣту; послѣдній возьметъ на себя созывъ делегатовъ для организаціи названнаго Комитета.

„По нашему мнѣнію, достоинство великой державы, владѣющей столь громадной территоріей, какъ Россія, не позволяетъ ей уклониться отъ международнаго соглашенія, о которомъ идетъ рѣчь, хотя бы участіе въ немъ и потребовало современемъ извѣстныхъ матеріальныхъ жертвъ. Послѣднія, впрочемъ, всегда окупятся сторицею, такъ какъ, охраняя свою природу, страна будетъ въ то же время охранять отъ истощенія и свои естественныя богатства. Поэтому мы считали бы необходимымъ для Академіи, къ которой обратилось Министерство Иностранныхъ Дѣлъ, указать 2—3 делегатовъ для названной цѣли".

Положено сообщить Второму Департаменту Министерства Иностранныхъ Дѣлъ, въ дополненіе къ отношенію отъ 12 октября с. г. за № 3473, что Академія, съ своей стороны, могла бы указать на академиковъ И. П. Бородина и Н. В. Насонова и профессора Г. А. Кожевникова, какъ на лицъ, участіе которыхъ въ работахъ учреждаемой „Постоянной Международной Коммиссіи всемірнаго покровительства растительнаго и животнаго царства", Академія считала бы особенно полезнымъ, и которыхъ она могла бы рекомендовать въ качествѣ желательныхъ по ея мнѣнію представителей отъ Россіи въ названной Коммиссіи.

Директоръ Зоологическаго Музея, академикъ Н. В. Насоновъ просилъ Отдѣленіе о выраженіи благодарности отъ имени Академіи Наукъ нижеслѣдующимъ лицамъ и учрежденіямъ, содѣйствовавшимъ

успѣху коммандировки С. А. Зернова отъ Зоологическаго Музея для собиранія коллекцій въ Черномъ морѣ у береговъ Румыніи и Болгаріи:

1) Отдѣлу Торговыхъ Портовъ за предоставленіе ледокола „Гайдамакъ";

2) Начальнику работъ Николаевскаго и Херсонскаго портовъ, инженеру Лоренцу Карловичу Юстусу;

3) Бывшему старшему врачу больницы, иниціатору устройства Біологической станціи въ Варнѣ П. Стоянову (Варна—Болгарія);

4) Члену Правленія Варненскаго Археологическаго Дружества К. Шкорпилу (Варна — Болгарія) и

5) Рыболовному администратору Румыніи доктору Г. Іонеску (Тулча — Румынія).

Положено благодарить названныхъ лицъ отъ имени Академіи.

Директоръ Николаевской Главной Физической Обсерваторіи, академикъ М. А. Рыкачевъ просилъ Отдѣленіе утвердить въ званіи корреспондента названной Обсерваторіи 17 лицъ, поименованныхъ въ представленномъ имъ спискѣ,—за ихъ полезное содѣйствіе Обсерваторіи въ дѣлѣ изслѣдованія климата Имперіи.

Положено утвердить представленныхъ лицъ въ званіи корреспондента Николаевской Главной Физической Обсерваторіи, о чемъ увѣдомить академика М. А. Рыкачева, а списокъ означенныхъ лицъ напечатать въ приложеніи къ настоящему протоколу.

Директоръ Зоологическаго Музея, академикъ Н. В. Насоновъ довелъ до свѣдѣнія Отдѣленія, что онъ избранъ почетнымъ членомъ Императорскаго Общества испытателей природы.

Положено сообщить объ этомъ въ Правленіе, для занесенія въ формуляръ академика Н. В. Насонова.

Директоръ Зоологическаго Музея академикъ Н. В. Насоновъ просилъ разрѣшеніе Отдѣленія допустить профессора Н. М. Книповича къ исправленію обязанностей старшаго зоолога Зоологическаго Музея сверхъ штата.

Разрѣшено, о чемъ положено сообщить академику Н. В. Насонову и въ Правленіе, для свѣдѣнія.

II-е приложеніе къ протоколу засѣданія Физико-Математическаго Отдѣленія 23 ноября 1911 года.

СПИСОКЪ ЛИЦЪ,

представленныхъ 23 ноября 1911 г. къ утвержденію въ званіи Корреспондента Николаевской Главной Физической Обсерваторіи.

1. За существенное содѣйствіе въ дѣлѣ организаціи метеорологическихъ наблюденій въ разныхъ пунктахъ.

Инженеръ Вартанъ Алексѣевичъ Пастаковъ.

2. За наблюденія на метеорологическихъ станціяхъ II разряда.

Монахиня Миронія въ Кондинскомъ женскомъ монастырѣ (Тобольской губ.).

Александръ Александровичъ Микосъ въ Тарѣ (Тобольской губ.).

Пантелеймонъ Іоакимовичъ Батниковъ въ Кокчетавѣ (Акмолинской обл.).

Михаилъ Александровичъ Страшкевичъ въ Кіевѣ.

Николай Александровичъ Комаровъ въ Уфѣ.

Эрихъ Христофоровичъ Бурзи въ Хорсонѣ.

3. За наблюденія на метеорологическихъ станціяхъ III разряда.

Священникъ о. Василій Петровичъ Сапожниковъ въ с. Ершевкѣ (Пермской губ.).

Учитель П. Г. Гуринъ въ г. Климовичахъ (Могилевской губ.).

Сергѣй Васильевичъ Кузьминъ на ст. Ковровъ I (Владимірской губ.).

Священникъ о. Александръ Павловичъ Зубаревъ въ с. Лисья (Вятской губ.).

Ермолай Аввакумовичъ Сусляевъ въ г. Люблинѣ.

Николай Андреевичъ Голубятниковъ въ пос. Нижне-Наголинскомъ (Донской обл.).

Максимъ Савельевичъ Колесовъ въ ст. Новогригорьевской (Донской обл.).

Карлъ Ивановичъ Гарнакъ въ г. Ревелѣ.

Клавдія Николаевна Хмѣльцова въ с. Семіярскомъ (Семипалатинской обл.).

Учитель Григорій Никифоровичъ Звѣревъ въ с. Старые Костычи (Симбирской губ.).

Засѣданіе 7 декабря 1911 года.

Непремѣнный Секретарь доложилъ полученное отъ Директора Королевскихъ Садовъ въ Кью (Kew) извѣщеніе о послѣдовавшей 10 декабря н. ст. кончинѣ извѣстнаго ботаника Сэра Джозефа-Дальтона Гукера (Sir Joseph Dalton Hooker), старѣйшаго изъ членовъ-корреспондентовъ Академіи по времени избранія (1859 г.).

Присутствующіе почтили память усопшаго вставаніемъ.

Академикъ И. П. Бородинъ читалъ некрологъ покойнаго, который положено напечатать въ одномъ изъ ближайшихъ номеровъ „Извѣстій“ Академіи.

Департаментъ Общихъ Дѣлъ Министерства Внутреннихъ Дѣлъ, препроводилъ въ Академію, по принадлежности, при отношеніи отъ 2 декабря с. г. за № 30. 491, два отношенія Пермскаго Губернатора: отъ 31 марта и 17 ноября с. г., за №№ 257 и 778, о наблюдавшихся въ нѣкоторыхъ селеніяхъ Пермскаго уѣзда, 21—22 февраля и 25—26 октября с. г., подземныхъ толчкахъ.

Положено передать означенныя отношенія Пермскаго Губернатора въ Постоянную Центральную Сейсмическую Коммиссію.

Директоръ Императорскаго Лѣсного Института, при отношеніи отъ 26 ноября с. г. за № 1831, препроводилъ въ Академію, съ просьбою о распространеніи среди заинтересованныхъ лицъ, 3 экземпляра объявленій о вакантной въ Лѣсномъ Институтѣ каѳедрѣ частнаго лѣсоводства.

Положено принять къ свѣдѣнію и передать два экземпляра означенныхъ объявленій, для указанной цѣли, директору Ботаническаго Музея, академику И. П. Бородину.

Директоръ Ново-Александрійскаго Института Сельскаго Хозяйства и Лѣсоводства, при отношеніи отъ 19 ноября с. г. за № 5625, препроводилъ въ Академію, съ просьбою о распространеніи среди заинтересованныхъ лицъ, два экземпляра объявленій о конкурсѣ на вакантную въ Институтѣ каѳедру физіологіи животныхъ.

Положено принять къ свѣдѣнію и передать одинъ экземпляръ означеннаго объявленія, для указанной цѣли, директору Физіологической Лабораторіи, академику И. П. Павлову.

Императорская Археологическая Коммиссія препроводила въ Академію, при отношеніи отъ 29 ноября с. г. за № 2093, по принадлежности,

извѣщеніе Тверского Губернатора отъ 18 ноября с. г. за № 257, объ обнаруженныхъ у лѣваго берега рѣки Мологи, — въ предѣлахъ Хотавецкой волости, Череповецкаго уѣзда, и близъ Ламской пустыни, костяхъ какого-то животнаго, повидимому мамонта.

Положено передать означенное сообщеніе Тверского Губернатора на усмотрѣніе директора Зоологическаго Музея, академика Н. В. Насонова.

Профессоръ Д. Н. Анучинъ обратился къ академику князю Б. Б. Голицыну съ письмомъ отъ 4 декабря с. г., нижеслѣдующаго содержанія:

„Въ отвѣтъ на письмо Вашего Сіятельства отъ 26 ноября за № 4222, честь имѣю увѣдомить, что я исполнилъ порученіе Физико-Математическаго Отдѣленія Академіи Наукъ и 2 сего декабря присутствовалъ въ торжественномъ засѣданіи Отдѣленія пчеловодства Общества Акклиматизаціи, посвященномъ памяти А. М. Бутлерова, при чемъ, по предварительному соглашенію съ предсѣдателемъ Отдѣленія профессоромъ Н. М. Кулагинымъ, произнесъ краткую рѣчь, въ которой заявилъ, что Академія Наукъ высоко чтитъ память своего покойнаго сочлена, не только какъ ученаго, но и какъ проводника знаній въ народную массу въ области раціональнаго пчеловодства, а въ концѣ пожелалъ Отдѣленію успѣшно и плодотворно продолжать дѣло, начатое имъ подъ руководствомъ его перваго предсѣдателя А. М. Бутлерова, на благо и пользу народа“.

Положено благодарить профессора Д. Н. Анучина.

Отъ имени академика А. С. Фаминцына представлена, съ одобреніемъ для напечатанія, статья В. А. Палладина и Ю. И. Крауле, подъ заглавіемъ: „Вліяніе кислорода на работу протеолитическаго фермента въ убитыхъ растеніяхъ“ (V. Palladin et G. Kraule. Influence de l'oxygène sur le ferment protéolytique dans les plantes tuées).

Профессоромъ В. И. Палладинымъ заявлена просьба о предоставленіи ему 100 отдѣльныхъ оттисковъ этой работы.

Положено напечатать представленную работу въ „Извѣстіяхъ“ Академіи и сообщить Типографіи объ изготовленіи указаннаго числа оттисковъ.

Академикъ В. В. Заленскій представилъ, съ одобреніемъ для напечатанія въ „Запискахъ“ Физико-Математическаго Отдѣленія, сочиненіе старшаго зоолога Севастопольской Біологической Станціи С. А. Зернова: „Къ вопросу объ изученіи жизни Чернаго моря“ (S. A. Zernov. Matériaux pour la biologie de la Mer Noire).

При этомъ академикъ В. В. Заленскій читалъ нижеслѣдующее:

„Эта работа составляетъ результатъ почти десятилѣтнихъ наблюденій и экскурсій, сдѣланныхъ авторомъ на Севастопольской Біологиче-

ской Станціи и на восточномъ, сѣверномъ и западномъ берегахъ Чернаго моря. Въ настоящее время остается неизслѣдованнымъ только южный, Анатолійскій берегъ Чернаго моря. Въ этой статьѣ, дающей чрезвычайно цѣнныя данныя относительно географическаго распредѣленія жизни въ Черномъ морѣ, одинаково важныя какъ для біолога, такъ и для геолога, авторъ во-первыхъ выясняетъ мало извѣстныя: составъ, распредѣленіе и границы біоценозовъ (фацій) Чернаго моря по побережью Россіи, Румыніи и Болгаріи, — нѣкоторые изъ біоценозовъ, даже имѣющихъ широкое распространеніе, установлены имъ впервые; во-вторыхъ онъ даетъ рядъ сравненій Черноморскихъ біоценозовъ съ біоценозами другихъ морей, устанавливаетъ основныя границы литторальной и сублиттораль-ной области, свойственныя Черному и другимъ морямъ, и выясняетъ, что Черное море, при всѣхъ своихъ особенностяхъ жизни, по вопросу о распредѣленіи животныхъ укладывается вполнѣ въ ту же схему, какъ и Средиземное море. Въ-третьихъ, для Чернаго моря у Севастополя, на протяженіи 17 верстъ, авторъ даетъ спеціальную, болѣе детальную карту распредѣленія біоценозовъ и указываетъ рядъ закономѣрностей въ ихъ распредѣленіи и зависимость отъ метеорологическихъ условій, господствующихъ въ данной мѣстности. Въ-четвертыхъ, въ главѣ о нектонѣ онъ приводитъ детальную картину годичной смѣны Черноморскихъ рыбъ у Севастополя, поставленную для ряда рыбъ въ связь съ ихъ передвиженіями по всему Черному морю въ зависимости отъ температурныхъ условій. Въ пятыхъ, въ главѣ о распредѣленіи планктона у Севастополя указывается на впервые точно установленное авторомъ распредѣленіе планктона на 2 яруса: а) планктонъ верхней теплой и б) нижней холодной воды, которые чрезвычайно рѣзко отдѣляются одинъ отъ другого въ теченіе цѣлаго года, кромѣ зимы, когда граница эта совершенно уничтожается и планктонъ съ поверхности почти исчезаетъ. Въ-шестыхъ, даются свѣдѣнія о нахожденіи и періодахъ половозрѣлости ряда Черноморскихъ животныхъ, сравнительно съ данными по другимъ морямъ, которыя указываютъ, въ нѣкоторыхъ случаяхъ, на интересное вліяніе условій черноморской жизни на переселенцевъ изъ Средиземнаго моря, составляющихъ, какъ извѣстно, основную массу Черноморской фауны. Въ заключеніе авторъ приводитъ сводочную картину годового цикла явленій въ жизни Чернаго моря у Севастополя, въ связи съ ходомъ годовой температуры, и намѣчаетъ рядъ задачъ, подлежащихъ рѣшенію въ ближайшемъ будущемъ и необходимыхъ для дальнѣйшаго изученія жизни Чернаго моря.

„Представляя сочиненіе С. А. Зернова къ печати, я не могу не выразить своего удовольствія въ томъ, что этою работою, наконецъ, выполнена одна изъ существенныхъ задачъ Севастопольской Біологической Станціи. Работа С. А. Зернова важна не только въ теоретическомъ, но и въ практическомъ отношеніи, въ особенности для рыболовства на Черномъ морѣ и для научныхъ занятій черноморскими животными, такъ

какъ она даетъ свѣдѣнія о распредѣленіи животныхъ и указываетъ на условія ихъ жизни.

„Работа С. А. Зернова сопровождается двумя географическими картами, изъ которыхъ одна раскрашена, двумя таблицами графикъ, шестью таблицами фотографій, которыя желательно воспроизвести фототипіей, и 10-ю цинкографіями въ текстѣ. Объемъ работы около 20—25 печатныхъ листовъ. Ее желательно внести въ серію Трудовъ Зоологической Лабораторіи и Севастопольской Біологической Станціи Академіи Наукъ, т. е. выдать 300 экземпляровъ для обмѣна.

„Карта распредѣленія животныхъ и записи объ ихъ мѣстонахожденіи, появленіи и проч. имѣютъ значеніе для всѣхъ лицъ, которымъ приходится работать на Севастопольской Станціи, такъ какъ она закрѣпляетъ тѣ свѣдѣнія, часть которыхъ, до сихъ поръ, либо передавалась устно отъ одного лица другому, либо, что̀ бывало чаще, погибала почти безслѣдно съ уходомъ или перемѣной лицъ, работавшихъ на Станціи".

„Авторъ желаетъ кромѣ авторскихъ еще 150 экземпляровъ".

Положено: 1) напечатать работу С. А. Зернова въ „Запискахъ" Отдѣленія; 2) сообщить Типографіи Академіи о выдачѣ оттисковъ: автору (за его счетъ 150 сверхъ авторскихъ) и Севастопольской Біологической Станціи (300).

Академикъ Н. В. Насоновъ представилъ для напечатанія въ серіи работъ подъ заглавіемъ „Фауна Россіи и сопредѣльныхъ странъ" работу А. К. Линко „Гидроиды. Т. II. *Plumulariidae, Campanulinidae* и *Sertulariidae*".

Къ работѣ приложены 2 таблицы и рисунки въ текстѣ.

Положено напечатать работу А. К. Линко въ изданіи „Фауна Россіи и т. д.".

Академикъ В. И. Вернадскій представилъ Отдѣленію экземпляръ третьяго изда̀нія своей „Минералогіи" (Выпускъ II).

Положено передать эту книгу въ I-е Отдѣленіе Библіотеки.

Академикъ князь Б. Б. Голицынъ довелъ до свѣдѣнія Отдѣленія, что имъ напечатаны въ „Извѣстіяхъ Постоянной Сейсмической Коммиссіи" слѣдующія три статьи:

1) „Отчетъ о засѣданіяхъ Международной Сейсмологической Ассоціаціи въ Манчестерѣ въ 1911 году".

2) „Die neue Organisation des seismischen Dienstes in Russland".

3) „Ueber eine dynamische Skala zur Schätzung von makroseismischen Bewegungen".

Во второй изъ упомянутыхъ статей дается описаніе новой организаціи сейсмической службы въ Россіи, которая постепенно проводится въ жизнь. По завершеніи предпринятой Сейсмической Коммиссіей реформы, Россія будетъ располагать Центральной сейсмической станціей

въ Пулковѣ, 7-ью станціями 1-го разряда и 18-ю станціями 2-го разряда, изъ которыхъ 2 станціи 1-го разряда и 8 станцій 2-го разряда будутъ содержаться на средства другихъ учрежденій и частныхъ лицъ.

Въ третьей статьѣ предложенъ особый пріемъ оцѣнки силы макросейсмическихъ колебаній, основанный на наблюденіи опрокидыванія предметовъ опредѣленной геометрической формы.

Положено принять къ свѣдѣнію.

Директоръ Геологическаго Музея, академикъ Ѳ. Н. Чернышевъ читалъ нижеслѣдующее:

„Я уже докладывалъ Отдѣленію, что Геологическій Комитетъ получилъ отъ директора Египетскаго Геологическаго Учрежденія доктора Юма экземпляръ упавшаго въ этой странѣ метеорита. Экземпляръ этотъ переданъ Геологическимъ Комитетомъ Геологическому Музею Академіи. Нынѣ докторъ Юмъ обращается съ просьбой о присылкѣ въ обмѣнъ Музею Египетскаго Геологическаго Учрежденія, изъ имѣющихся въ запасѣ Музея, образца какого-либо, напр., Оханскаго метеорита. Въ виду этого прошу Отдѣленіе разрѣшить Музею удовлетворить просьбу доктора Юма“.

Разрѣшено, о чемъ положено сообщить директору Геологическаго Музея, академику Ѳ. Н. Чернышеву.

Директоръ Особой Зоологической Лабораторіи, академикъ В. В. Заленскій читалъ нижеслѣдующее:

„Въ настоящее время у крымскихъ береговъ Чернаго моря идетъ бой дельфиновъ. Между убитыми дельфинами попадаются беременныя самки съ зародышами на различной стадіи развитія. Было бы весьма интересно добыть этотъ драгоцѣнный матеріалъ и выяснить вопросъ о размноженіи и развитіи дельфина. Такъ какъ раздѣлка дельфиновыхъ тушъ совершается на суднѣ, то для добыванія зародышей необходимо имѣть опытнаго человѣка, который могъ бы вырѣзать матку съ зародышемъ и законсервировать ее согласно данной ему инструкціи. Содержаніе такого человѣка будетъ, конечно, стоить не дешево, но въ виду возможности получить цѣнный матеріалъ для изслѣдованія этихъ животныхъ, эмбріологія которыхъ настолько же мало изслѣдована, насколько интересна, пожертвованіе нѣкоторой суммы денегъ вполнѣ естественно. Въ виду этого я прошу Отдѣленіе выслать въ январѣ 1912 года изъ штатныхъ суммъ Зоологической Лабораторіи завѣдывающему Севастопольской Біологической Станціей С. А. Зернову 300 рублей авансомъ, съ тѣмъ, чтобы, если эти деньги не будутъ истрачены весною, собираніе матеріала возобновилось осенью и зимою 1912 года, когда именно можно найти очень раннія стадіи развитія дельфиновъ“.

Положено сообщить объ этомъ въ Правленіе, для соотвѣтствующихъ распоряженій, и увѣдомить о томъ же С. А. Зернова.

Директоръ Зоологическаго Музея академикъ Н. В. Насоновъ просилъ Отдѣленіе о выраженіи благодарности Департаменту Земледѣлія отъ имени Академіи Наукъ за предоставленіе въ даръ Музею обширной коллекціи рыбъ, собранной Каспійскою и Балтійскою научно-промысловыми экспедиціями.

Положено благодарить Департаментъ Земледѣлія.

Въ виду кончины академика Н. Н. Бекетова завѣдываніе Химическою Лабораторіею поручено Отдѣленіемъ академику П. И. Вальдену, о чемъ и положено сообщить Правленію.

Академикъ В. И. Вернадскій читалъ нижеслѣдующее:

„Честь имѣю сообщить, что мною получено отъ горнаго инженера А. А. Богушевскаго 500 (пятьсотъ) рублей на изслѣдованіе радіоактивныхъ минераловъ Россіи. Деньги мною переданы г. Непремѣнному Секретарю. Прошу Отдѣленіе выразить инженеру А. А. Богушевскому благодарность отъ имени Академіи за его пожертвованіе. Деньги эти прошу выдать мнѣ подъ отчетъ“.

Положено благодарить инженера А. А. Богушевскаго отъ имени Академіи и сообщить въ Правленіе о выдачѣ пожертвованной имъ суммы подъ отчетъ академику В. И. Вернадскому.

ИСТОРИКО-ФИЛОЛОГИЧЕСКОЕ ОТДѢЛЕНІЕ.

ЗАСѢДАНІЕ 11 ЯНВАРЯ 1912 Г.

Начальникъ Канцеляріи Министерства Императорскаго Двора, при письмѣ отъ 26 декабря 1911 года за № 12.602, препроводилъ Непремѣнному Секретарю, по порученію Министра Императорскаго Двора, по принадлежности, копію поступившаго на имя генералъ-адъютанта барона Фредерикса заявленія Товарища Предсѣдателя Устроительнаго Комитета Всероссійскаго Съѣзда Художниковъ, отъ 22 того же декабря за № 2477, съ ходатайствомъ о разрѣшеніи передать на устраиваемую при означенномъ Съѣздѣ Выставку „Искусство въ книгѣ и плакатѣ" собственноручный офортъ Императора Петра Великаго, хранящійся въ Этнографическомъ Музеѣ Императора Петра Великаго при Императорской Академіи Наукъ.

Непремѣнный Секретарь доложилъ, что офортъ работы Императора Петра Великаго уже выданъ на Выставку, въ виду спѣшности дѣла, съ разрѣшенія Вице-Президента, Непремѣннаго Секретаря и Директора Музея Антропологіи и Этнографіи, и просилъ выдачу эту утвердить.

Положено выдачу означеннаго офорта на упомянутую Выставку утвердить.

Завѣдывающій Общимъ Архивомъ Министерства Императорскаго Двора обратился къ Непремѣнному Секретарю съ отношеніемъ, отъ 4 января с. г., за № 3, нижеслѣдующаго содержанія:

„Канцелярія Министерства Императорскаго Двора, по приказанію г. Министра, увѣдомила меня о послѣдовавшемъ разрѣшеніи на доставленіе въ Вашъ кабинетъ, для занятій академика А. С. Лаппо-Данилевскаго, хранящейся въ Общемъ Архивѣ Министерства рукописи Императрицы Екатерины II, срокомъ на три мѣсяца, съ тѣмъ, чтобы по истеченіи означеннаго срока указанная рукопись была возвращена въ Общій Архивъ.

„Вслѣдствіе сего, препровождая при этомъ помянутую рукопись на 385 листахъ, имѣю честь покорнѣйше просить Васъ о полученіи ея меня увѣдомить".

Непремѣнный Секретарь доложилъ, что академикъ А. С. Лаппо-Данилевскій уже поставленъ въ извѣстность о полученіи рукописи, и что соотвѣтствующее увѣдомленіе Завѣдывающему Общимъ Архивомъ Министерства Императорскаго Двора послано 5 января с. г. за № 33.

Положено принять къ свѣдѣнію.

Ректоръ Императорскаго Московскаго Университета прислалъ Академіи извѣщеніе о предстоящемъ 12 января соединенномъ торжественномъ засѣданіи Совѣта Университета и состоящихъ при Университетѣ ученыхъ Обществъ, посвященномъ памяти М. В. Ломоносова по случаю двухсотлѣтія со дня его рожденія.

Положено послать привѣтственную телеграмму.

Академикъ С. Ѳ. Ольденбургъ доложилъ, что М. С. Андреевъ пожертвовалъ Академіи рѣдкое непальское изданіе, — описаніе путешествія Махараджи Непальскаго въ Европу „Yuropyātrā“.

Положено благодарить жертвователя, а книгу передать въ Азіатскій Музей.

Адъюнктъ Н. Я. Марръ читалъ нижеслѣдующее:

„Заканчивается печатаніемъ въ „Матеріалахъ по яфетическому языкознанію „работа г. Чараи: „Объ отношеніи абхазскаго языка къ яфетическимъ“. Помимо поправокъ или дополненій, которыя можно было внести въ эту работу, не нарушая ея плана и выдѣляя ихъ особыми скобками, по тому же вопросу накопился у меня матеріалъ. Его предлагаю напечатать въ той же серіи, подъ заглавіемъ „Къ вопросу о положеніи абхазскаго языка среди яфетическихъ“. Въ новой работѣ я прихожу къ слѣдующему выводу: касательно доступнаго сейчасъ анализу яфетическаго слоя абхазскаго языка довольно ясно намѣчаются слѣдующія положенія: 1) въ яфетическомъ слоѣ три наслоенія: одно тяготѣетъ къ картской группѣ, другое—къ тубал-каинской, третье, наиболѣе проникающее абхазскій языкъ, проявляетъ тѣсное родство съ сванскимъ и до-арійскими переживаніями въ обоихъ языкахъ Арменіи, haйскомъ и армянскомъ; 2) въ элементахъ тяготѣнія къ картской и къ тубал-каинской группамъ,— по всей видимости, заимствованіяхъ,—сказывается больше вліянія тубал-каиновъ, чѣмъ картовъ; 3) какъ заимствованные, такъ и коренные яфетическіе элементы абхазскаго языка вскрываютъ, что этотъ языкъ не только происходитъ съ далекаго отъ Абхазіи юга, но и сложился еще тамъ въ мѣшанный типъ яфетическаго языка.

Положено напечатать работу адъюнкта Н. Я. Марра въ серіи „Матеріаловъ по яфетическому языкознанію“.

Директоръ Музея Антропологіи и Энтографіи, академикъ В. В. Радловъ читалъ нижеслѣдующее:

„Въ прошедшемъ 1911 году въ библіотеку завѣдываемаго мною Памятнаго Отдѣла Императора Петра Великаго поступили слѣдующія пожертвованія:

„1) Отъ г-жи Van Reenen van Lexmond (Loenen a/d Vecht. Hollande) и пастора J. W. Verburgt (Nigtevecht près de Utrecht. Hollande) — изданіе „De Vechtstroom, van Utrecht tot Muiden“ (1790. Амстердамъ) и

„2) отъ г. C. W. Middelhoven—драматическое произведеніе: „Pieter Michaeloff, poor Gerrit Jan Honig“ (1897) и пять гравюръ, изображающихъ жилище Петра Великаго въ Заандамѣ. Адресъ г. Middelhoven: Zaandam. Hollande.

„Доводя объ этомъ до свѣдѣнія Отдѣленія, покорнѣйше прошу выразить означеннымъ жертвователямъ благодарность Академіи“.

Положено принять къ свѣдѣнію и благодарить жертвователей отъ имени Академіи.

Академикъ А. С. Лаппо-Данилевскій представилъ Отдѣленію Отчетъ о подготовительныхъ работахъ для изданія „Сборника Грамотъ бывшей Коллегіи Экономіи“ за 1911 годъ.

Положено напечатать этотъ отчетъ въ „Извѣстіяхъ“ Академіи.

Академикъ И. И. Янжулъ сдѣлалъ докладъ о засѣданіи Статистическаго Совѣта Министерства Внутреннихъ Дѣлъ, въ которомъ онъ принималъ участіе въ качествѣ члена названнаго Совѣта отъ Императорской Академіи Наукъ.

Положено принять къ свѣдѣнію.

Непремѣнный Секретарь довелъ до свѣдѣнія Отдѣленія, что къ сроку 1 января 1912 года на соисканіе преміи князя Н. Б. Юсупова за труды по исторіи царствованія Императора Александра II не представлено ни одного сочиненія.

Положено принять къ свѣдѣнію и срокомъ представленія сочиненій на слѣдующее соисканіе преміи князя Н. Б. Юсупова назначить 1 января 1917 года, о чемъ объявить во всеобщее свѣдѣніе, путемъ публикаціи въ газетахъ.

Отчетъ о подготовительныхъ работахъ по изданію „Сборника грамотъ бывшей Коллегіи Экономіи“ за 1911 годъ.

А. С. Лаппо-Данилевскаго.

(Доложено въ засѣданіи Историко-Филологическаго Отдѣленія 11 января 1912 г.).

Въ истекшемъ году подготовительныя работы по изданію „Сборника грамотъ бывшей Коллегіи Экономіи“ продолжали производиться подъ общимъ моимъ наблюденіемъ, по тому же плану, что и въ предшествующемъ году; дополнительныя правила, — главнымъ образомъ, относительно составленія заголовковъ и легендъ къ грамотамъ, а также описанія печатей, наведенія библіографическихъ справокъ, просмотра печатныхъ изданій документовъ и т. п., — вырабатывались мною по мѣрѣ надобности.

Работы состояли: 1) въ изданіи Двинскихъ грамотъ и подготовкѣ дальнѣйшаго текста ихъ къ изданію; 2) въ подборѣ новаго документальнаго матеріала въ Московскихъ архивахъ; 3) въ составленіи библіографическаго указателя грамотъ, уже напечатанныхъ въ другихъ изданіяхъ.

1. Работы по изданію Двинскихъ грамотъ и подготовкѣ дальнѣйшаго текста ихъ къ изданію сосредоточились на наблюденіи за печатаніемъ I-го тома и окончательной подготовкѣ II-го тома „Сборника“ къ печати.

При печатаніи текстъ грамотъ свѣрялся съ подлинниками трижды: редакторомъ „Сборника“ или М. А. Дьяконовымъ, Н. В. Борсукомъ и П. Л. Маштаковымъ и печатался (до середины XVI-го вѣка) съ соблюденіемъ титлъ и другихъ особенностей стариннаго правописанія. Впрочемъ, текстъ нѣсколькихъ актовъ, хранящихся въ Румянцовскомъ и Публичномъ Музеяхъ, оказалось возможнымъ править лишь благодаря любезному содѣйствію С. О. Долгова. Въ настоящее время 5 листовъ напечатаны, а листы 6—8, уже отчасти свѣренные съ подлинниками, могутъ быть напечатаны по возвращеніи корректуры изъ Москвы.

Въ связи съ Двинскими грамотами можно поставить грамоты Кольскаго и Кеврольскаго-Мезенскаго уѣздовъ, которыя должны войти во II-й томъ „Сборника“: въ числѣ „Двинскихъ грамотъ“ Московскаго Архива Министерства Юстиціи, напримѣръ, оказалось до 5 документовъ, которые пришлось отнести къ Кольскому уѣзду. Подъ моимъ наблюденіемъ Н. В. Борсукъ и П. Л. Маштаковъ выяснили фондъ этихъ грамотъ, снабдили ихъ заголовками, выписали географическія названія на карточки, а также сняли копіи съ вышеназванныхъ Кольскихъ грамотъ и съ оказавшихся въ томъ-же Двинскомъ фондѣ: Важской и Новгородской грамотъ—всего около 180 ставовъ. Вмѣстѣ съ тѣмъ Н. В. Борсукъ и П. Л. Маштаковъ продолжали сличать тексты Двинскихъ грамотъ, долженствующихъ войти въ составъ II-го тома „Сборника“, и опредѣляли связь между отдѣльными грамотами, въ особенности тѣми, которыя касаются рыбныхъ ловель, варницъ, лавокъ, лавочныхъ мѣстъ и т. п.

2. Подборъ дальнѣйшаго матеріала въ Московскихъ архивахъ производился, согласно общему плану изданія, С. А. Шумаковымъ: онъ пересмотрѣлъ акты по Вологдѣ, наблюдалъ за снятіемъ копій съ 321 акта, снабдилъ ихъ заголовками, а также описалъ 182 акта и приступилъ къ дальнѣйшимъ подготовительнымъ работамъ по нѣкоторымъ другимъ уѣздамъ. Копіи, снятыя подъ наблюденіемъ С. А. Шумакова съ грамотъ непоморскихъ уѣздовъ, разбирались и просматривались, по мѣрѣ ихъ присылки, прежде всего для того, чтобы выяснить, нѣтъ ли среди нихъ документовъ, относящихся къ Двинскому уѣзду. Въ виду нѣкоторыхъ указаній на то, что въ Главномъ Архивѣ Министерства Иностранныхъ Дѣлъ въ Москвѣ имѣются коллежскія грамоты, П. Л. Маштаковъ занялся на мѣстѣ выясненіемъ коллежскаго фонда въ этомъ Архивѣ и подыскалъ нѣсколько грамотъ, принадлежавшихъ къ коллежскому собранію и предназначенныхъ для помѣщенія въ „Сборникѣ“; онъ-же просмотрѣлъ нѣкоторые акты Румянцовскаго и Публичнаго Музеевъ Бѣляевскаго собранія, принадлежность которыхъ къ коллежскому фонду до сихъ поръ оставалась сомнительной, и отобралъ три изъ нихъ, подлежащихъ изданію въ „Сборникѣ“; въ тѣхъ-же архивахъ и Московскомъ Архивѣ Министерства Юстиціи онъ также провѣрилъ оборотныя помѣты и надписи актовъ, подлежащихъ изданію въ ближайшей очереди.

3. Въ виду принятаго при изданіи Сборника грамотъ правила отмѣчать, гдѣ нѣкоторыя изъ нихъ были уже напечатаны, оказалось необходимымъ произвести библіографическія разысканія, до сихъ поръ еще не законченныя. Въ связи съ составленіемъ каталога частныхъ актовъ, который составляется подъ моимъ руководствомъ, такія справки уже дѣлались и ранѣе, но въ настоящемъ году онѣ стали наводиться и относительно публичныхъ, а не только частныхъ актовъ. Н. В. Борсукъ, производившій эту работу, отмѣчалъ заглавія изданій на особыхъ карточкахъ, число которыхъ превысило 1200, и выбралъ изъ него, для ближайшаго просмотра, около 500 сочиненій, преимущественно относящихся къ

Двинѣ и поморскимъ уѣздамъ. Такимъ образомъ, въ изданіяхъ, просмотрѣнныхъ въ отчетномъ году, Н. В. Борсукъ, при содѣйствіи нѣкоторыхъ другихъ приглашенныхъ мною лицъ, нашелъ около 3.000 грамотъ, которыя и были зарегистрованы на особыхъ карточкахъ, а въ случаѣ обнаруженія тождества ихъ съ коллежскими грамотами дѣлалъ къ нимъ соотвѣтствующія библіографическія примѣчанія.

Январь 1912 года.

Е Голубинскій

Извѣстія Императорской Академіи Наукъ. — 1912.
(Bulletin de l'Académie Impériale des Sciences de St.-Pétersbourg).

Е. Е. Голубинскій.

1834—1912.

Некрологъ.

(Читанъ въ засѣданіи Общаго Собранія 11 января 1912 г. академикомъ **В. М. Истринымъ**).

Въ лицѣ покойнаго академика Евгенія Евсигнѣевича Голубинскаго, скончавшагося 7 января, русская наука понесла большую утрату. Болѣе 50 лѣтъ продолжалась его ученая дѣятельность, направленная на разработку исторіи древнерусской духовной жизни, и на склонѣ своей непрерывной работы, лишенный уже зрѣнія, онъ выпустилъ свой послѣдній трудъ, — второе, совершенно переработанное изданіе «Житія святаго Сергія Радонежскаго». Столь продолжительная неустанная работа надъ первоисточниками, надъ рукописнымъ матеріаломъ, направляемая особымъ свойствомъ умственнаго склада самого работника, давно уже создала покойному Голубинскому славу одного изъ лучшихъ изслѣдователей родной старины, въ предѣлахъ, очерченныхъ кругомъ его ближайшей спеціальности. Три громадныхъ тома его главнѣйшаго труда (четвертый томъ написанъ, но не изданъ) посвящены исторіи Русской Церкви, и уже со времени появленія перваго тома въ 1880 году стало ясно, что ея авторъ занялъ въ ученомъ мірѣ особое положеніе какъ по своему необыкновенному критическому таланту, такъ и по своему взгляду на свою задачу. Въ силу послѣдняго Голубинскій подвергнулъ широкому обслѣдованію ту важную область, которая оста-

валась въ тѣни у его знаменитаго предшественника — митрополита Макарія, — область народно-религіозной жизни. Древнерусская церковь не отдѣлима отъ народно-религіозной жизни, а послѣдняя тѣсно связывается съ просвѣщеніемъ, которое въ древнее время покоилось на религіозныхъ началахъ. Соотвѣтственно такой постановкѣ дѣла, Голубинскій въ своихъ изысканіяхъ и обратилъ особенное вниманіе на состояніе просвѣщенія въ древней Руси. Онъ по необходимости долженъ былъ коснуться почти всѣхъ тѣхъ памятниковъ письменности, на которыхъ строятъ исторію древняго просвѣщенія и исторіи литературы. Въ силу своихъ спеціальныхъ задачъ, онъ не всегда входилъ въ детальный литературный разборъ памятниковъ письменности, но онъ стремился изъ каждаго памятника взять все то существенное, что помогало бы ученому составить общее понятіе о направленіи просвѣщенія, и, благодаря своему таланту и знаніямъ, всегда умѣлъ по достоинству оцѣнить историческіе и литературные документы. Нѣтъ нужды, что авторъ приходилъ почти всегда къ отрицательнымъ взглядамъ, что свойственный его уму критицизмъ почти всегда переходилъ у него въ скептицизмъ. Въ этомъ скептицизмѣ, иногда доводимомъ до крайнихъ предѣловъ, была своего рода заслуга: онъ ставилъ вопросъ о необходимости пересмотра установленныхъ положеній, выдвигалъ новыя стороны, проходившія до сихъ поръ незамѣченными, и тѣмъ самымъ вырабатывалъ путь для возможнаго научнаго построенія исторіи Русской церкви, снимая лишнія краски съ картины древнерусскаго просвѣщенія, налагаемыя на послѣднюю многими изслѣдователями. Работая надъ первоисточниками, Голубинскій всегда приходилъ къ самостоятельнымъ заключеніямъ и, при своемъ выдающемся критическомъ умѣ, не боялся доходить до крайнихъ выводовъ, рѣзко расходившихся съ господствовавшими въ наукѣ. Выводы эти поражали иногда своею неожиданностью и, обставленные точностью анализа, заставляли снова и снова пересматривать возбужденный вопросъ.

Историки церкви оцѣнятъ, конечно, историческія работы Голубинскаго при свѣтѣ новаго матеріала и новыхъ критическихъ пріемовъ; но нѣтъ никакого сомнѣнія, что они въ одномъ отношеніи пойдутъ по слѣдамъ Голубинскаго, а именно — будутъ разрабатывать свою науку сравнитель-

нымъ методомъ, привлекая къ освѣщенію русской церковной жизни особенности церкви византійской и южнославянской. Начало такому изученію положено Голубинскимъ въ одномъ изъ первыхъ его изслѣдованій, посвященномъ исторіи церквей Болгарской, Сербской и Румынской.

Отрицательное отношеніе Голубинскаго къ древнерусскому просвѣщенію какъ будто сближаетъ его съ западниками. Но нѣтъ ни малѣйшихъ основаній въ этомъ воззрѣніи на древнерусское просвѣщеніе видѣть вліяніе ученія западниковъ. У Голубинскаго такой взглядъ является не слѣдствіемъ напередъ установленной теоріи, но результатомъ самостоятельныхъ наблюденій. Его критическій прямолинейный умъ не могъ находиться подъ чьимъ бы то ни было вліяніемъ, и потому нельзя указать на кого-либо, какъ на его непосредственнаго учителя, оказавшаго на него вліяніе. Съ самаго начала онъ шелъ своей дорогой самостоятельно, не задаваясь никакими посторонними цѣлями и видя впереди только лишь одну цѣль — строгую научность. Смѣлость, съ которой Голубинскій во имя науки разбивалъ казавшіеся до него незыблемыми фундаменты, не проходила для него безнаказанно со стороны оффиціальныхъ сферъ; но подвергаясь со стороны послѣднихъ притѣсненіямъ, онъ глубже лишь уходилъ въ изучаемую имъ прошлую жизнь и не боялся и по научно-общественнымъ вопросамъ высказывать такія мысли, которыя были способны лишь усиливать въ оффиціальныхъ сферахъ непріязненное къ нему отношеніе. Достаточно указать на то положеніе, которое занялъ Голубинскій въ вопросѣ о расколѣ: его взгляды принимаются и новѣйшими изслѣдователями и, усваиваемые полемистами, будутъ все болѣе и болѣе смягчать борьбу православія съ расколомъ.

Пятидесятилѣтняя ученая дѣятельность Е. Е. Голубинскаго оставила глубокій слѣдъ въ наукѣ. Ни историкъ русской церкви, ни историкъ древнерусской литературы не могутъ не считаться со взглядами Голубинскаго, имя котораго стало синонимомъ критическаго отношенія къ изучаемому матеріалу. Онъ не успѣлъ построить схему исторіи Русской церкви, а построеніе схемы исторіи древнерусской литературы и не входило въ его ближайшую задачу; онъ смотрѣлъ на себя какъ на собирателя и на черноваго работника, обязаннаго продѣлывать кропотливую работу установки матеріала. Въ этомъ

отношеніи Голубинскій представляетъ собой крупную величину, и едва ли имѣетъ себѣ равнаго. Всѣ его спеціальные труды, а особенно обширный трудъ по исторіи Русской церкви, написанные къ тому же яснымъ и точнымъ, но нѣсколько своеобразнымъ языкомъ, приближающимся къ старинѣ, для изслѣдователей древнерусской духовной жизни будутъ надолго служить и источникомъ, и образцомъ критическаго отношенія къ той или другой изучаемой ими области.

ДОКЛАДЫ О НАУЧНЫХЪ ТРУДАХЪ.

И. П. Толмачевъ. Матеріалы къ познанію палеозойскихъ отложеній Сѣверо-Восточной Сибири. (I. P. Tolmačev. Sur les dépôts paléozoïques de la Sibérie Nord-Est).

(Представлено въ засѣданіи Физико-Математическаго Отдѣленія 18 января 1912 г. академикомъ **Ѳ. Н. Чернышевымъ**).

Статья эта заключаетъ палеонтологическое описаніе ископаемыхъ, найденныхъ авторомъ во время его экспедиціи 1909 года. Одно изъ мѣстонахожденій (вторичное) находится на рѣкѣ Догда и является типично девонскимъ съ найденнымъ въ немъ Gypidula galeata Dalm. и Stropheodonta interstrialis Phill. Другія два мѣстонахожденія лежатъ на р. Колымѣ вблизи г. Средне-Колымска (ниже по рѣкѣ), и фауна ихъ представлена исключительно новыми или недопускающими видового опредѣленія формами, что очень затрудняетъ точное опредѣленіе ихъ возраста. По общему habitus'у фауна и здѣсь сближается съ девонской, и этотъ возрастъ (средне-девонскій для одного, верхне-девонскій для другого мѣстонахожденія) авторъ предположительно приписываетъ Колымскимъ мѣстонахожденіямъ. Присутствіе въ фаунѣ, однако, представителя рода *Rhynchopora (Rh. lobiensis* sp. n.) и нѣкоторое сходство *Productella* sp. съ каменноугольными формами заставляетъ автора быть очень осторожнымъ въ своемъ выводѣ.

Къ статьѣ прилагаются двѣ фототипическихъ таблицы.

Положено напечатать эту статью въ «Трудахъ Геологическаго Музея».

П. И. Ваннари. Суточный ходъ солнечнаго сіянія въ Россіи. (P. I. Vannari. La marche diurne de l'insolation en Russie).

(Представлено въ засѣданіи Физико-Математическаго Отдѣленія 18 января 1912 г. академикомъ **М. А. Рыкачевымъ**).

Работа эта служитъ дополненіемъ къ статьѣ того же автора, помѣщенной въ XXII томѣ «Записокъ», посвященной главнымъ образомъ годовому ходу продолжительности солнечнаго сіянія въ Россіи.

Наблюденія надъ солнечнымъ сіяніемъ ведутся добровольцами по одному изъ двухъ геліометровъ Кемпбеля или Величко; первый изъ нихъ даетъ запись сіянія прожиганіемъ картонной ленты лучами солнца, проходящими черезъ стеклянный шаръ, а второй — Величко — даетъ запись оставленіемъ слѣда солнечнаго луча, пропущеннаго въ отверстіе на фотографической бумагѣ; слѣдовательно, первый зависитъ отъ тепловыхъ лучей, второй отъ химическихъ, а потому они не вполнѣ сравнимы, и авторъ ограничился для своей работы только такими станціями, на которыхъ въ теченіе не менѣе 10 лѣтъ велись исправныя наблюденія однимъ и тѣмъ же приборомъ. Такихъ станцій съ опубликованными наблюденіями оказалось лишь 16, но расположенныхъ настолько удачно, что они даютъ понятіе о ходѣ явленія въ самыхъ различныхъ частяхъ Имперіи.

Изъ сравненія наблюденій, произведенныхъ на 3-хъ станціяхъ одновременно обоими приборами, авторъ нашелъ, что въ зимнее время (т. е. при низкой высотѣ солнца) максимумъ дѣйствія химическихъ лучей наступаетъ раньше максимума теплового дѣйствія. Лѣтомъ и въ годовомъ выводѣ характернаго различія въ суточномъ ходѣ между двумя приборами не замѣчается; но абсолютныя величины получаются разными приборами различныя, и отношеніе одного прибора къ другому не одинаково въ разныхъ экземплярахъ Кемпбеля и зависитъ, сверхъ того, отъ качества бумаги, въ особенности въ геліографѣ Величко.

Авторъ разсматриваетъ для всѣхъ станцій, для каждаго мѣсяца порознь и за весь годъ, суточный ходъ сіянія солнца, какъ въ абсолютныхъ величинахъ, такъ и въ процентахъ отъ числа часовъ, когда солнце находилось надъ горизонтомъ. Въ программу этихъ изслѣдованій вошли измѣненія, съ временами года какъ срока наступленія максимумовъ и минимумовъ, такъ и величины ихъ, а также сравненіе продолжительности сіянія въ итогѣ за всѣ дополуденные часы, съ суммою сіянія послѣ полудня.

На основаніи таблицъ и графиковъ, данныхъ авторомъ, оказывается, что суточный ходъ сіянія солнца въ среднемъ годовомъ выводѣ имѣетъ довольно крутой подъемъ утромъ и спускъ вечеромъ при тупой вершинѣ около полудня, при чемъ лѣтомъ, въ особенности на югѣ и востокѣ, въ близкіе около полдня часы кривая принимаетъ почти горизонтальный видъ; таковъ видъ лѣтнихъ кривыхъ въ Байрамъ-Али.

Суточный максимумъ, какъ и продолжительность сіянія за цѣлыя сутки, увеличивается въ Европейской Россіи съ сѣвера на югъ и съ запада на востокъ; но при этомъ замѣчается, что на самомъ берегу моря сіянія нѣсколько больше, чѣмъ въ нѣкоторомъ удаленіи въ глубь материка. Въ

среднемъ годовомъ выводѣ наименьшая величина максимума сіянія наблюдалась въ С.-Петербургѣ, гдѣ она наступаетъ съ полудня до 1 часа и достигаетъ 11.9 часа (таковое число часовъ сіянія солнца было въ итогѣ отмѣчено среднимъ числомъ за 30 дней каждаго мѣсяца); наибольшій максимумъ въ Европейской Россіи получился 19.8 часа въ Уральскѣ. Въ Байрамъ-Али въ годовомъ выводѣ максимумъ достигаетъ 23.9 часа, а въ Читѣ 23.6 часа.

Отъ зимы къ лѣту максимумъ вообще увеличивается и достигаетъ въ Байрамъ-Али въ августѣ 30,8 часа, т. е. среднимъ числомъ изъ 31 часа наблюденій солнце затѣнялось облаками всего лишь на 12 минутъ. Въ С.-Петербургѣ наибольшій суточный максимумъ сіянія получается въ іюлѣ, и именно въ этомъ мѣсяцѣ среднимъ числомъ въ часъ максимумъ сіянія солнца достигаетъ 18,8 часа.

Сравненіе продолжительности сіянія въ доподуденные и пополуденные часы обнаружило, что сіяніе солнца преобладаетъ зимою въ послѣполуденные часы, а лѣтомъ въ доподуденные. Вообще на всѣхъ станціяхъ отъ зимы къ лѣту % сіянія послѣ полдня уменьшается, а затѣмъ увеличивается, причемъ въ одномъ только Петербургѣ во всѣ мѣсяцы преобладало сіяніе послѣ полудня; въ декабрѣ за эти часы оно составляетъ 60% всего количества, въ октябрѣ 50,4%.

Въ январѣ преобладаніе сіянія солнца въ послѣполуденные часы наблюдается на всѣхъ станціяхъ Имперіи безъ исключенія. Въ маѣ, напротивъ того, на всѣхъ станціяхъ, за исключеніемъ Петербурга, преобладаетъ сіяніе въ доподуденные часы; но разность между тѣми и другими часами лѣтомъ гораздо менѣе, чѣмъ зимою, въ обратномъ смыслѣ. Самая большая разность наблюдалась въ Иркутскѣ, въ декабрѣ, когда сіяніе въ послѣполуденные часы достигало 65% полной продолжительности.

Двадцатипятилѣтними наблюденіями въ Павловскѣ авторъ воспользовался для сравненія суточнаго хода сіянія солнца въ ясные и пасмурные мѣсяцы, принимая за ясные — мѣсяцы съ продолжительностью сіянія болѣе средней многолѣтней и за пасмурные — мѣсяцы съ сіяніемъ менѣе средней.

Въ результатѣ оказалось, что зимою въ ясные мѣсяцы въ Павловскѣ максимумъ наступаетъ позже и послѣполуденное сіяніе было больше, чѣмъ въ пасмурные мѣсяцы. Въ лѣтніе мѣсяцы отношеніе получилось обратное.

Къ статьѣ приложены 2 листа чертежей.

Положено напечатать эту статью въ «Запискахъ» Академіи.

А. Н. Бартеневъ. Къ фаунѣ стрекозъ Крыма. (A. N. Bartenef [Bartenev]. Contribution à la faune des Odonates de la Crimée).

(Представлено въ засѣданіи Физико-Математическаго Отдѣленія 18 января 1912 г. академикомъ **Н. В. Насоновымъ**).

Представляемая статья является первымъ спискомъ стрекозъ Крыма, основаннымъ на болѣе богатомъ матеріалѣ изъ этой области, принадлежащемъ Зоологическому Музею и собранномъ почти всецѣло Н. Я. Кузнецовымъ. Списокъ этотъ заключаетъ въ себѣ 27 видовъ (противъ 14 видовъ въ спискѣ Браунера).

Положено напечатать эту статью въ «Ежегодникѣ Зоологическаго Музея».

А. А. Бялыницкій-Бируля. Матеріалы по систематикѣ и географическому распространенію млекопитающихъ. III. *Carnivora*, собранныя въ Персіи Н. А. Заруднымъ въ 1896, 1898, 1900—1901 и 1904 г.г. (A. Birula. Contributions à la classification et à la distribution géographique des mammifères. III. *Carnivores*, recueillis dans la Perse par N. A. Zarudnyj en 1896, 1898, 1900—1901 et 1904).

(Представлено въ засѣданіи Физико-Математическаго Отдѣленія 18 января 1912 г. академикомъ **Н. В. Насоновымъ**).

Статья эта представляетъ результатъ разработки части коллекціи по млекопитающимъ, собранныхъ Н. А. Зарудны мъ во время четырехъ экспедицій въ Персію. Въ статьѣ данъ перечень собранныхъ видовъ *Carnivora*, частью подробное описаніе экземпляровъ и біологическія свѣдѣнія о нихъ, на основаніи записей и дневниковъ путешественника.

Къ статьѣ приложены рисунки для трехъ фототипическихъ таблицъ.

Положено напечатать эту статью въ «Ежегодникѣ Зоологическаго Музея».

В. Ѳ. Ошанинъ. Насѣкомыя полужесткокрылыя. Hemiptera-Homoptera: *Fulgoroideae*, *Dictyopharidae*, *Orgeriaria*. (B. Oshanin [Ošanin]. Insectes Hémiptères-Homoptères: *Fulgoroideae*, *Dictyopharidae*, *Orgeriaria*).

(Представлено въ засѣданіи Физико-Математическаго Отдѣленія 18 января 1912 г. академикомъ **Н. В. Насоновымъ**).

Работа содержитъ описаніе трибы *Orgeriaria (Hemiptera-Homoptera, Fulgoroideae)* русской фауны. Группа эта особенно характерна для Туркестана, такъ какъ она представлена тамъ исключительно эндемическими ви-

дами. Вся триба, за исключеніемъ единственнаго рода (съ 1 видомъ) *Risius Stål.*, водящагося въ Капской Землѣ, извѣстна до сихъ поръ только изъ западныхъ частей Соединенныхъ Штатовъ и Мексики (3 рода съ 11 видами), изъ средиземноморской области (2 рода съ 9 видами) и изъ Россіи (7 родовъ съ 30 видами). Такимъ образомъ, эта триба представлена несравненно богаче въ нашей фаунѣ, чѣмъ гдѣ бы то ни было, при чемъ только одинъ видъ найденъ въ области Войска Донского, всѣ же остальные исключительно свойственны Русскому Туркестану и Бухарѣ. Изъ нашихъ представителей 2 рода съ 14 видами описаны авторомъ ранѣе, а въ настоящей работѣ авторъ устанавливаетъ 3 новыхъ рода и 16 новыхъ видовъ. Къ работѣ будетъ приложено до 40 рисунковъ на особой таблицѣ и въ текстѣ, съ изображеніями цѣлыхъ насѣкомыхъ, а равно и деталей ихъ строенія.

Положено напечатать эту работу въ серіи «Фауна Россіи и сопредѣльныхъ странъ» и т. д.

Баронъ О. В. Розенъ. Наземные и прѣсноводные моллюски. Т. III, вып. 1. Раковинные моллюски. Вып. I. *Testacellidae*, *Glandinidae* и *Vitrinidae*. (Baron O. W. Rosen. Les mollusques terrestres et les mollusques d'eau douce. T. III. Les mollusques testacés. Livr. 1. *Testacellidae*, *Glandinidae* et *Vitrinidae*).

(Представлено въ засѣданіи Физико-Математическаго Отдѣленія 18 января 1912 г. академикомъ **Н. В. Насоновымъ**).

Работа барона О. В. Розена содержитъ опредѣлительныя таблицы всѣхъ родовъ наземныхъ и прѣсноводныхъ моллюсковъ и видовъ вышеупомянутыхъ семействъ, а также описаніе родовъ и видовъ ихъ, встрѣчающихся въ Россіи, преимущественно на основаніи матеріала, хранящагося въ Зоологическомъ Музеѣ, а также на основаніи обширной коллекціи моллюсковъ автора.

Положено напечатать эту работу въ серіи «Фауна Россіи и сопредѣльныхъ странъ» и т. д.

А. Н. Бартеневъ. Матеріалы по стрекозамъ Палеарктической Азіи изъ коллекцій Зоологическаго Музея Императорской Академіи Наукъ. 2. (A. N. Bartenef [Bartenev]. Contributions pour la connaissance des Odonates de l'Asie Paléarctique d'après les collections du Musée Zoologique de l'Académie Imp. des Sciences de St.-Pétersbourg. 2).

(Представлено въ засѣданіи Физико-Математическаго Отдѣленія 18 января 1912 г. академикомъ **Н. В. Насоновымъ**).

Представляемая работа является продолженіемъ напечатанной подъ тѣмъ же заглавіемъ въ XVI томѣ «Ежегодника Зоологическаго Музея», ра-

боты автора и также всецѣло основана на матеріалахъ Зоологическаго Музея, при чемъ сюда включены матеріалы изъ нѣкоторыхъ областей, хотя не принадлежащихъ къ палеарктической, но непосредственно съ ней связанныхъ, какъ-то Гань-су, южная Японія и т. д. Въ этой работѣ авторъ описываетъ 2 новыхъ вида, а именно *Thecodiplax unilobata* (Южно-Уссурійскій край) и *Mnais decolorata* (Гань-су). Кромѣ того, авторъ для цѣлаго ряда формъ, недостаточно описанныхъ авторами, даетъ болѣе подробныя описанія.

Положено напечатать эту работу въ «Ежегодникѣ Зоологическаго Музея».

Извѣстія Императорской Академіи Наукъ. — 1912.
(Bulletin de l'Académie Impériale des Sciences de St.-Pétersbourg).

О нахожденіи ратовкита подъ Москвой.

А. С. Сергѣева.

(Представлено въ засѣданіи Физико-Математическаго Отдѣленія 9 ноября 1911 г.).

1. Ратовкитъ былъ впервые открытъ въ 1808 году Фишеромъ фонъ-Вальдгеймомъ въ Ратовскомъ оврагѣ близъ города Вереи (Верейскій у., Московской г.). Описаніе этого минерала мы находимъ въ «Mémoires de la Société Impériale des Naturalistes de Moscou» за 1812 годъ[1]), затѣмъ въ его «Oryctographie du Gouvernement de Moscou», 1830 г.[2]). Позднѣе мы встрѣчаемъ краткое химическое описаніе этого же минеральнаго вида у Германа, который отнесъ его къ землистой разности плавиковаго шпата[3]), а также у Рулье[4]), которому удалось вторично наблюдать этотъ минералъ въ Ратовскомъ оврагѣ; послѣ-же нихъ, до настоящаго времени, насколько мнѣ извѣстно, никто не находилъ ратовкита[5]).

Въ концѣ августа 1911 года мнѣ пришлось быть въ городѣ Вереѣ, и я воспользовался случаемъ побывать въ Ратовскомъ оврагѣ и попытаться найти мѣсто залеганія этого минерала.

---

1) G. Fischer. Mémoires Soc. Natur. Moscou. 1812. III, стр. 303. Первыя указанія см. G. Fischer. ibidem. 1809. II, стр. XXIII. Г. Фишеръ. Технол. Журн. С.-Пб. 1810. VII. (1). 121. (выписка изъ письма).

2) G. Fischer v.-Waldheim. Oryctographie de Gouvern. Moscou. 1830, стр. 85.

3) R. Hermann. Bull. Soc. Natur. Moscou. 1849. XXIII, стр. 321—322. Кромѣ того Journ. pract. Chem. 1849. XLVI, 222.

4) Рулье. Моск. Вѣдом. 1848. № 144, стр. 1345, 1346. Г. Щуровскій. Изв. Люб. Ест. Москва. 1866. I. 40. С. Никитинъ. Труды Геолог. Комит., т. V, № 1, стр. 251.

5) Г. Траутшольдъ въ Матер. для Геол. Россіи 1870. II, 262, пишетъ: «несмотря на усердные поиски мнѣ не удалось найти ратовкита; проф. Ауэрбахъ тоже напрасно старался найти его». Ср. Фишеръ. l. c. 1810. 122.

Ратовскій оврагъ расположенъ въ $1^1/_2$ верстахъ къ Сѣверо-Западу отъ гор. Вереи и тянется на разстояніи слишкомъ 4-хъ верстъ въ направленіи съ Юго-Запада на Сѣверо-Востокъ (см. рис. 1). Этотъ, довольно глубокій

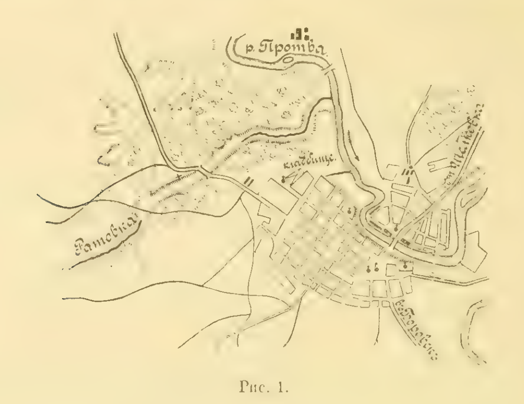


Рис. 1.

оврагъ, перерѣзывающій значительныя толщи известняковъ, имѣетъ часто крутые, мѣстами даже почти вертикальные склоны, свободные вслѣдствіе этого отъ растительности.

По дну оврага течетъ небольшая рѣчка, Ратовка, впадающая въ рѣку Протву выше города. Особенность этой рѣчки составляетъ то, что она, недоходя около одной версты до моста, пропадаетъ, теряясь въ трещинахъ известняковъ и снова появляется ниже, по другую сторону моста, въ видѣ сильно бьющихъ ключей. Полнымъ русломъ эта рѣчка течетъ только въ весеннее время и во время паводковъ.

2. Въ своихъ поискахъ ратовкита я направился первоначально отъ дороги, пересѣкающей оврагъ, внизъ по направленію къ рѣкѣ, но тамъ въ видѣнныхъ обнаженіяхъ мнѣ не только не удалось найти слѣдовъ этого минерала, но даже я не могъ связать послѣдовательность напластованій съ выпиской разрѣза, даннаго Фишеромъ и приведеннаго С. Н. Никитинымъ въ описательной части 57-го листа[1]). Вернувшись къ мосту, я направился въ другую сторону, и тамъ на лѣвомъ склонѣ оврага, неподалеку отъ моста (на картѣ мѣсто помѣчено крестомъ), послѣ долгой расчистки осыпей удалось

1) С. Никитинъ. Труды Геолог. Комит., т. V, № 1, стр. 251.

обнаружить прослойку ратовкита; расчищенныя выше- и нижележащія породы представляются въ слѣдующемъ видѣ, начиная сверху (рис. 2)[1]:

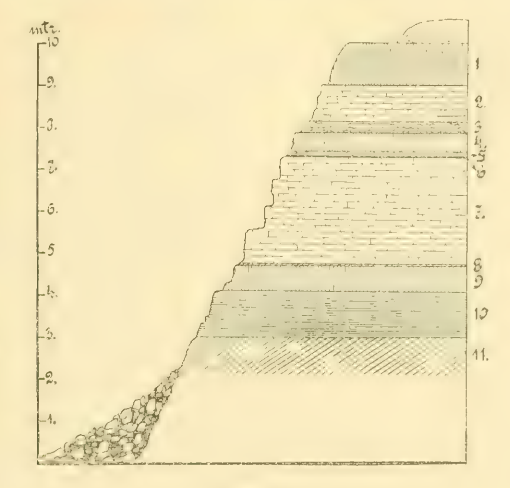


Рис. 2.

1. бѣлый плотный доломитъ безъ ископаемыхъ.	около	1,0	метра
2. доломитизированный известнякъ, желтовато-бѣлый, залегающій въ видѣ трещиноватыхъ пластовъ	»	0,85	»
3. рыхлый зеленовато-бѣлый доломитизированный мергель съ прослойками розоваго	»	0,28	»
4. кристаллическій плотный известнякъ	»	0,43	»
5. желтоватый рыхлый мергель съ прослойками кремня.	»	0,06	»
6. слой ратовкита, подстилаемый и прикрытый тонко-сланцеватымъ минераломъ[2]).	»	0,01–0,15	

1) Коренныя породы, въ данномъ мѣстѣ, совершенно обнажены проложенной дорогой, и только по другую сторону дороги мы встрѣчаемъ валунныя отложенія въ видѣ незначительной толщи валуннаго суглинка и песковъ, которые постепенно увеличиваются въ своей мощности дальше, по направленію къ рѣкѣ.

2) Изслѣдованіе этого минерала, какъ равно и образцовъ породъ выше и нижележащихъ горизонтовъ, производится въ настоящее время въ Минералогической Лабораторіи Московскаго Городского Университета имени Шанявскаго.

7. доломитизированный известнякъ, сходный съ № 2-мъ	около	2,56	метра
8. темно-сѣрая глина	»	0,04	»
9. бѣлый доломизированный известнякъ, переходящій мѣстами въ мѣлоподобный	»	0,60	»
10. известнякъ слоистый, мягкій	»	1,06	»
11. сѣрый известнякъ съ кремнистыми конкреціями	»	0,80	»

Ниже разсмотрѣть нельзя, такъ какъ обнаженіе покрыто осыпями, но, судя по расположеннымъ ближе къ рѣкѣ карьерамъ, гдѣ въ настоящее время добывается камень, залегаетъ такой же известнякъ, только болѣе плотный и бѣлый.

Высота всего этого склона, отъ дна оврага, равна около 10-ти метрамъ.

Какъ въ описанномъ, такъ и въ другихъ обнаженіяхъ, залеганіе породъ, поскольку это можно опредѣлить на глазъ, идетъ горизонтально и не нарушено.

Изъ представителей ископаемой фауны мнѣ удалось отобрать, въ томъ-же обнаженіи, слѣдующія, довольно хорошей сохранности, формы:

Spirifer mosquensis, *Spirifer lineatus*, *Spir. trigonalis*, *Productus semireticulatus*, *Enteletes Lamarki*, *Chonetes pseudovariolata*, *Schisophoria resupinata*, *Fenestella Veneris*.

Приведенный списокъ вполнѣ подтверждаетъ возрастъ этихъ породъ, относимыхъ къ Московскому ярусу верхняго отдѣла каменноугольной системы (C^1_2); выходы-же болѣе древнихъ отложеній, неподалеку на Юго-Западъ и Югъ отъ гор. Верея, указываютъ на принадлежность этихъ обнаженій къ нижнимъ горизонтамъ этого яруса. Такъ, С. Н. Никитинъ[1]) наблюдалъ по рѣкѣ Лужѣ (правый притокъ Протвы), у с. Кременскаго, выходы бѣлаго кремнистаго известняка съ типичными *Productus giganteus*. Затѣмъ А. П. Иванову[2]) удалось наблюдать выходы того-же продуктусоваго яруса уже совсѣмъ близко по р. Протвѣ, нѣсколько ниже села Загрязскаго.

Породы, прикрывающія непосредственно всюду по краямъ оврага пласты известняковъ, представляютъ глинисто-песчаныя толщи ледниковыхъ отложеній, изъ коихъ С. Никитинъ указываетъ на присутствіе въ окрестностяхъ Ратовки лишь двухъ нижнихъ членовъ этихъ отложеній: нижне-валунныхъ песковъ и валунныхъ глинъ[3]).

---

1) С. Н. Никитинъ. Труды Геолог. Комит., т. V, № 1, стр. 253 (962).

2) А. П. Ивановъ. Отчетъ геолог. изслѣд. фосфор. зал., Москва. 1911. III. 353.

3) С. Н. Никитинъ. Труды Геолог. Комит., т. V, № 1, стр. 250—251 (939, 956).

Не вдаваясь въ подробное разсмотрѣніе этого вопроса, укажу лишь, что по обѣимъ сторонамъ оврага мы видимъ преобладаніе песчаныхъ толщъ, переходящихъ въ почвенный слой съ типичной для такихъ мѣстъ растительностью (по обѣ стороны тянется сосновый боръ). Съ повышеніемъ-же мѣстности замѣчается развитіе глинистыхъ толщъ, достигающихъ значительной мощности въ самомъ городѣ, въ чемъ мнѣ пришлось убѣдиться при осмотрѣ недавно сооруженнаго, въ западной сторонѣ города, колодца, — близъ котораго разбросаны были кучи извлеченнаго матеріала съ преобладаніемъ желтовато-бураго суглинка, а по разспросамъ я могъ установить, что при глубинѣ колодца 12 саж. почти все время шелъ такой суглинокъ съ изрѣдка попадавшимися валунами и лишь подъ конецъ онъ смѣнился песчанымъ пластомъ.

Такую же картину можно наблюдать подъѣзжая къ гор. Вереѣ съ С.-В., отъ ст. Шелковка (М.-Брестской ж. д.): не доѣзжая города, мы видимъ, что съ пониженіемъ мѣстности пески начинаютъ выступать, замѣняя глины и вся окружающая дорогу мѣстность покрывается сосновымъ боромъ.

3. Перехожу теперь къ описанію залеганія и внѣшняго вида самаго минерала: какъ видно изъ рисунка (рис. 3), ратовкитъ (6)[1]) залегаетъ тон-

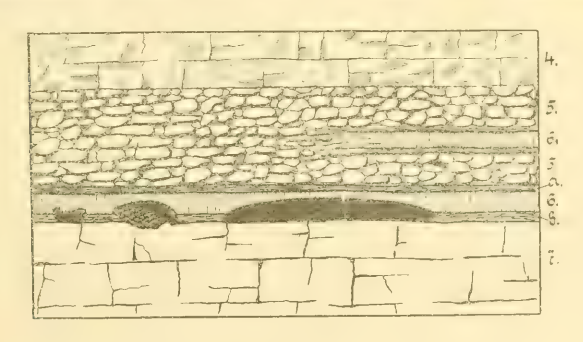


Рис. 3.

кимъ прослойкомъ подъ рыхлымъ мергелемъ; толщина слоя, всего, 10—15 mm.; онъ имѣетъ рыхло-землистое строеніе съ весьма малымъ сцѣпленіемъ частицъ, такъ что свободно растирается пальцами въ мелкій порошокъ; цвѣтъ его фіолетово-синій, свѣтлаго, не вездѣ одинаковаго тона; такъ,

1) Нумерація слоевъ рис. 3-го соотвѣтствуетъ общему разрѣзу рис. 2.

мѣстами окраска нѣсколько блѣднѣетъ вслѣдствіе примѣси бо́льшаго количества углекислой извести. Слой его заключенъ между двумя, очень тонкими прослойками, сланцеватаго, зеленовато-бѣлаго, мѣстами съ ржавымъ оттѣнкомъ минерала, который Фишеръ разсматриваетъ, какъ кимолитъ (а — b.) и который по предварительномъ опредѣленіямъ представляетъ глинистую породу, проникнутую палыгорскитомъ.

Мѣстами-же видно, что ратовкитъ лежитъ на лепешкообразныхъ конкреціяхъ чернаго кремня, разбитаго трещинами на отдѣльные куски.

Прослѣдить слой ратовкита мнѣ удалось только на протяженіи 10-ти— 15-ти саженъ; дальше сдѣлать это было затруднительно, вслѣдствіе прикрытія обнаженій толстымъ слоемъ осыпей и оползней, но и на этомъ разстояніи видно было, что слой проходитъ не совсѣмъ горизонтально, а мѣстами то понижаясь, то повышаясь.

Въ направленіи перпендикулярномъ къ обнаженію удалось углубиться не болѣе 1-го аршина, и при этомъ замѣчено было, что пропластокъ мѣстами какъ-бы выклинивается или, точнѣе, блѣднѣетъ вслѣдствіе развѣтвленія ратовкита на очень тонкіе прослойки или даже обмазки въ глинистомъ минералѣ. Мѣстами-же толщина слоя оставалась та-же, не измѣняясь.

Въ одномъ мѣстѣ мнѣ пришлось наблюдать еще другой слой ратовкита, лежащій надъ главнымъ, — причемъ верхній прослоекъ шелъ на небольшомъ протяженіи и также выклинивался, развѣтвляясь на тонкія обмазки ($б_1$, рис. 3). Кромѣ кремневыхъ конкрецій, подстилающихъ ратовкитъ, можно наблюдать также, среди сланцеватаго глинистаго минерала, окремнѣлые обломки раковинъ или вполнѣ сохранившіеся экземпляры, заполненные этимъ минераломъ, при чемъ поверхность раковинъ часто окрашена въ характерный фіолетово-синій цвѣтъ ратовкита.

Въ дальнѣйшихъ поискахъ, въ томъ-же направленіи, вверхъ по ручью, были прослѣжены еще нѣсколько обнаженій, но, вслѣдствіе бѣглаго осмотра за неимѣніемъ времени, подмѣтить залеганіе ратовкита въ нихъ не удалось.

Въ одномъ изъ этихъ обнаженій пришлось наблюдать, между прочимъ, прослойку бѣлаго мергеля, мѣстами переходящаго въ одинъ изъ членовъ палыгорскитовой группы. Другой склонъ оврага, противъ мѣста, гдѣ найденъ ратовкитъ, гораздо ниже и положе и покрытъ почвеннымъ слоемъ съ густой растительностью; поэтому я и не пытался искать его въ этомъ мѣстѣ.

4. Сравнивая разрѣзъ, данный Фишеромъ [1]), съ вышеприведеннымъ,

---

1) G. Fischer. Mémoires Soc. Natur. Moscou. 1812, III, стр. 309.

совершенно невозможно провести какую-либо аналогію между отдѣльными пластами, исключая тождественности описанія глинистаго минерала, непосредственно прилегающаго къ ратовкиту.

Привожу этотъ разрѣзъ:

1. пахотная земля	0,30	метра
2. смѣсь грубаго песка и отвердѣлой глины	2,40	»
3. глина, переходящая мѣстами въ «трепелъ»,	0,60	»
4. ратовкитъ въ видѣ очень тонкой жилы 4—10 линій толщиной, между сланцеватыми, тонкими и большими листочками сѣровато-бѣлаго или желто-желѣзистаго «цимолита»; весь слой:	0,15—0,20	метра
5. тонко-зернистый «трепелъ»	0,30	метра
6. бѣлая глина съ овальными конкреціями кремня	0,15	»
7. глина окрашенная гидратомъ окиси желѣза	0,05	»
8. пористый рухлякъ	0,60	»
9. плотный известнякъ, смѣшанный отчасти съ пескомъ и образующій очень твердый камень, который разрабатывается для построекъ и обжиганія извести.		

Такое несходство разрѣзовъ можно объяснить лишь отчасти субъективностью оцѣнки, неизбѣжной при опредѣленіи породы по внѣшнему виду, а можетъ быть тѣмъ, что видѣнный Фишеромъ слой залегалъ въ другомъ, вышележащемъ горизонтѣ.

Между тѣмъ, описаніе самаго минерала, а также вида залеганія у Фишера вполнѣ сходится съ видѣннымъ мною. Кромѣ того, сравненіе съ оригинальнымъ образцомъ Фишера, хранящимся въ Минералогическомъ Кабинетѣ Московскаго Университета[1]), вполнѣ убѣждаютъ въ томъ, что мы имѣемъ дѣло съ тѣмъ-же минеральнымъ видомъ.

5. Что-же касается химическаго состава ратовкита, то Фишеръ, основываясь на данныхъ анализа, сдѣланнаго по его просьбѣ проф. Джономъ[2]), разсматриваетъ его, какъ «фтористо-фосфорнокислую известь».

1) Основная коллекція Минер. Каб. Моск. Унив. № 1165 «плавикъ». Одинъ экземпляръ этого минерала имѣется въ коллекціи Германа: N. Wischniakoff. R. Hermann's Miner. Samml. Moskau. 1900 г., стр. 27, образ. № 463. Весьма вѣроятно, что послѣдній экземпляръ былъ найденъ Рулье.

2) Mémoires Soc. Natur. Moscou. 1812, III, p. 308.

Изъ данныхъ химическаго анализа мы видимъ, что минералъ содержитъ отъ 49 до 59% фтористой извести и 20% фосфорно-кислой извести. Въ противоположность Джону, Германъ[1]) считаетъ минералъ за смѣсь землистаго фтористаго кальція съ карбонатомъ кальція; при этомъ онъ подчеркиваетъ различіе въ данныхъ анализовъ и предполагаетъ, что въ образцахъ Фишера былъ примѣшанъ вивіанитъ. Однако, есть нѣкоторыя основанія сомнѣваться въ выводахъ и того и другого изслѣдователя, и потому является необходимымъ произвести новый, болѣе точный количественный анализъ. Къ такому анализу уже приступлено въ Минералогической Лабораторіи Московскаго Городского Университета имени Шанявскаго, куда переданъ весь собранный въ обильномъ количествѣ матеріалъ.

Мы видимъ, что минералъ этотъ въ настоящее время вошелъ во всѣ сводки минералогической литературы, какъ землистая разновидность плавиковаго шпата.

6. Остается еще выяснить, является-ли Ратовскій оврагъ единственнымъ пока мѣстомъ нахожденія ратовкита, или можно ожидать встрѣтить его въ обнаженіяхъ и другихъ мѣстностей.

Въ литературѣ мы находимъ на этотъ счетъ указанія у І. И. Лагузена въ его отчетѣ по геологическому изслѣдованію Старицкаго и Зубцовскаго уѣздовъ Тверской губерніи[2]), гдѣ изъ приведенныхъ имъ разрѣзовъ обнаженій видно, что въ нѣсколькихъ мѣстахъ ему пришлось наблюдать прослойки глинъ и рухляковъ, окрашенныхъ характернымъ фіолетово-синимъ цвѣтомъ ратовкита, который онъ вездѣ называетъ либо «землистымъ плавиковымъ шпатомъ», либо просто «плавиковымъ шпатомъ». Такъ, мы находимъ описаніе обнаженій лѣваго берега Волги противъ устья р. Держи, въ которомъ подъ № 15-мъ значится бѣлая глина и пластъ кремня, окрашенный мѣстами «плавиковымъ шпатомъ»; толщина слоя 0,1 метра. Затѣмъ дальше онъ приводитъ разрѣзъ обнаженія праваго берега р. Вазузы отъ дер. Высокиной почти до устья р. Осуги; въ этомъ обнаженіи онъ наблюдалъ, между фіолетовымъ плитнякомъ и свѣтлозеленымъ известнякомъ, прослоекъ сѣрой глины, окрашенный мѣстами «землистымъ плавиковымъ шпатомъ».

Въ слѣдующемъ разрѣзѣ лѣваго берега Вазузы, между устьемъ р. Осуги и дер. Лѣсничиной, онъ указываетъ на присутствіе трехъ такихъ прослоекъ въ разныхъ горизонтахъ.

---

1) J. Hermann, l. c. 1849. 322.

2) Лагузенъ. Матеріалы для Геологіи Россіи. С.-Пб., т. III, 1871 г., стр. 146—154.

№ 3 тонкія прослойки рухляка, проникнутаго землистымъ плавиковымъ шпатомъ . . . . 0,03 mt.
№ 10 сѣрая глина, мѣстами окрашена въ синій цвѣтъ, отъ землистаго плавиковаго шпата . . . . 0,20 »
№ 12 глина подобная предыдущей . . . . 0,05 »

Еще дальше мы находимъ описаніе лѣваго берега р. Осуги у дер. Пнцагиной, гдѣ онъ наблюдалъ, въ двухъ разныхъ горизонтахъ, пропластки сѣрой глины, окрашенной этимъ минераломъ.

Наконецъ, на томъ же берегу р. Осуги, близъ д. Тюшиной, въ высокомъ обнаженіи, имъ былъ встрѣченъ слой рухляка, проникнутаго и землистымъ плавиковымъ шпатомъ, толщиною 0,05 метра.

Всѣ вышеуказанные прослойки, въ которыхъ І. Ив. Лагузену удалось подмѣтить окраску «землистымъ плавиковымъ шпатомъ», залегаютъ въ толщахъ каменноугольныхъ отложеній съ преобладаніемъ фауны Московскаго яруса, какъ и обнаженія Ратовки, и не только принадлежатъ къ одному ярусу C_2, но къ нижнимъ его горизонтамъ, на что указываетъ близкое сосѣдство выходовъ известково-глинистыхъ толщъ нижняго отдѣла каменноугольной системы.

Конечно, указанія І. И. Лагузена требуютъ подтвержденія, такъ какъ является весьма важнымъ выяснить, дѣйствительно-ли въ описанныхъ имъ обнаженіяхъ мы имѣемъ дѣло съ «землистымъ плавиковымъ шпаномъ», а не съ синеватой окраской породъ, вызванной совершенно иными причинами [1]).

Но если это вѣрно, то указанная тождественность горизонтовъ невольно наводитъ на мысль, не связано-ли вообще присутствіе этого минеральнаго образованія съ нижними горизонтами Московскаго яруса,— конечно въ смыслѣ генетической связи въ силу особо благопріятныхъ физико-химическихъ условій, созданныхъ процессами инфильтраціи, химическаго замѣщенія и т. п.

Считаю нужнымъ, между прочимъ, упомянуть, что въ томъ-же томѣ «Матеріаловъ для Геологіи Россіи», въ отчетѣ И. Бока [2]) по изслѣдованію Новоторжскаго у. Тверской губ., гдѣ развиты отложенія того-же яруса, мы нигдѣ въ описаніяхъ обнаженій не находимъ такихъ образованій. Но это можно объяснить тѣмъ, что описанія разрѣзовъ у него даны не съ тою полнотою, какъ у І. И. Лагузена, а болѣе схематично.

---

1) Въ Минералогическомъ Кабинетѣ Московскаго Университета имѣется образецъ, изъ Зубцовскаго уѣзда, весьма сходный съ образцомъ Фишера.

2) И. Бокъ. Матер. для Геол. Россіи, т. III, 1871, стр. 188—198.

Если указанія Лагузена оправдаются, то для подтвержденія высказанной мысли потребуется произвести поиски этого минерала и въ другихъ мѣстахъ выходовъ нижнихъ горизонтовъ Московскаго яруса, т. е. по западной границѣ C^1_2.

Оканчивая свою замѣтку, считаю долгомъ выразить свою благодарность академику В. И. Вернадскому, А. Е. Ферсману и А. И. Иванову, давшимъ мнѣ указанія на нѣторые литературные источники. А. Е. Ферсману, кромѣ того, я обязанъ, какъ лицу, натолкнувшему меня на поиски описаннаго минерала [1]).

Москва.
Минералогическая Лабораторія Московскаго
Городского Университета имени Шанявскаго.
Октябрь 1911 г.

---

1) Весной 1911 года въ одномъ изъ собраній геолого-минералогическаго семинарія при Университетѣ Шанявскаго А. Е. Ферсманъ высказалъ мысль о необходимости подробнаго минералогическаго изслѣдованія окрестностей Москвы, отмѣтивъ почти полное отсутствіе литературы по этому вопросу; какъ на примѣръ онъ сослался на необходимость отысканія ратовкита, найденнаго болѣе чѣмъ 100 лѣтъ тому назадъ и до сихъ поръ совершенно неизслѣдованнаго.

Извѣстія Императорской Академіи Наукъ. — 1912.
(Bulletin de l'Académie Impériale des Sciences de St.-Pétersbourg).

Матеріалы къ минералогіи окрестностей Москвы.

Ѳ. А. Николаевскаго.

(Представлено въ засѣданіи Физико-Математическаго Отдѣленія 23 ноября 1911 г.).

1. Весной 1911 года при Московскомъ Городскомъ Университетѣ имени А. Л. Шанявскаго возникъ геолого-минералогическій семинарій, поставившій одною изъ своихъ цѣлей изслѣдованіе окрестностей Москвы въ минералогическомъ отношеніи. При этомъ А. Е. Ферсманомъ была указана необходимость планомѣрной работы съ точки зрѣнія выясненія генезиса и парагенезиса минераловъ какъ въ московскихъ каменноугольныхъ известнякахъ, такъ и въ юрскихъ и ледниковыхъ глинахъ. Истекшимъ лѣтомъ съ этихъ точекъ зрѣнія мною и были изслѣдованы каменноугольные известняки бассейна рѣки Пахры и ея притоковъ въ области Подольскаго уѣзда Московской губерніи и нѣсколько мѣстностей въ другихъ уѣздахъ той же губерніи. Въ раіонъ изслѣдованія вошли: 3 карьера Подольскаго цементнаго завода (рѣка Пахра), Подольскій городской карьеръ (рѣка Пахра), карьеръ г-на Шапошникова — въ $^1/_2$ верстѣ за Подольскомъ по правому берегу рѣки Пахры, карьеръ въ селѣ Девятовѣ — въ 5 верстахъ къ сѣверо-западу отъ Подольска на рѣкѣ Деснѣ (притокъ Пахры), разрѣзъ у села Никитскаго — въ 6 верстахъ отъ станціи Домодѣдово, Рязанско-Уральской желѣзной дороги, на рѣкѣ Рожаѣ (притокъ Пахры), 2 карьера близъ станціи Домодѣдово, Рязанско-Уральской дороги; отъ послѣднихъ карьеровъ можно было въ восточномъ направленіи пройти черезъ Рыбушкинъ оврагъ къ рѣкѣ Пахрѣ, гдѣ и осмотрѣны разрѣзы и нѣсколько подземныхъ разработокъ у селъ Красина, Киселихи, Новлинскаго и Сьянова (станція Герасимовская, Рязанско-Уральской желѣзной дороги). Изъ

другихъ мѣстностей мною были посѣщены: заплывшій уже карьеръ деревни Набережной, Богородскаго уѣзда Московской губерніи, — въ 3 верстахъ отъ станціи Щелково, Сѣверныхъ желѣзныхъ дорогъ, и карьеры въ деревнѣ Марковой, Рузскаго уѣзда Московской губерніи, — по рѣкѣ Москвѣ, въ 3 верстахъ отъ станціи Тучково, Московско-Брестской желѣзной дороги. Центральнымъ пунктомъ изслѣдованій служилъ карьеръ № 1 Подольскаго цементнаго завода, съ которымъ можно отчасти параллелизовать всѣ другія мѣстности.

2. Въ виду важности этого разрѣза для пониманія всѣхъ минералообразовательныхъ процессовъ и въ другихъ мѣстностяхъ я даю ниже его схему, начиная сверху, внизъ отъ тонкаго растительнаго слоя. Ниже послѣдняго находятся песокъ и моренная глина съ валунами, затѣмъ идетъ перемытая юрская глина, а еще ниже — не широкій (въ 1 — 3 дециметра) поясъ, состоящій изъ разноцвѣтныхъ узкихъ и прихотливо изогнутыхъ слоевъ, которые по своему положенію между известняками и глинами можно назвать «промежуточными слоями»; здѣсь и происходятъ первыя гидрохимическія реакціи взаимодѣйствія между этими породами. Ниже слѣдуетъ желтаго цвѣта «верхній» доломитъ, внутри котораго находится сахаровидный, бѣлый. Верхняя поверхность доломита, примыкающаго къ глинамъ, волниста и носитъ явные слѣды вторичнаго разъѣданія и размыва. Дальнѣйшій разрѣзъ съ указаніемъ мощности горизонтовъ представленъ на нижеслѣдующей таблицѣ:

№№ горизонтовъ	Названія горизонтовъ.	Мощность въ метрахъ.	Указанія на химическій составъ.	Минералы.
	Ледниковые наносы . . .	8 м. 50 с.		
	Юра и промежуточные слои	2 м. — с.		
	Верхній доломитъ	2 м. — с.	Желтый: SiO_2 — 3,98, CaO — 28,58, MgO — 19,21.	Вивіанитъ и другіе фосфаты.
			Бѣлый: SiO_2 — 2,11, CaO — 30,99, MgO — 19,96.	Бераунитъ, пиролюзитъ, гидратъ AlO_3.
1	Слабо доломитизированный известнякъ	3 м. 89 с.	SiO_2—2,07%, MgO — 0,67, CaO — 51,83%.	Сталактиты кальцита; кальцитъ (иглы ежей).
2	Сильно окремнѣлый доломитъ.	— м. 10 с.	SiO_2 — 32,40%, CaO — 23,95, MgO — 11,58%.	Кварцъ, кремень, цитринъ.

№№ горизонтов.	Названія горизонтовъ.	Мощность въ метрахъ.	Указанія на химическій составъ.	Минералы.
3	Сильно доломитизированный известнякъ	— м. 85 с.	. . SiO_2 — 2,19%, CaO — 32,59, MgO — 18,31%.	
4	Доломитизированный известнякъ, переходящій въ кремень	— м. 88 с.		Конкреціи кремня, кварцъ, цитринъ.
5	Окремнѣлый мергелистый известнякъ	— м. 89 с.		
6	Мергелистый известнякъ.	— м. 94 с.	. . SiO_2 — 1,65%, CaO — 32,08%, MgO — 19,06.	
7, 8, 9	Мергелистые известняки .	2 м. — с.	Много закиси Fe.	
10	Сильно доломитизированные, отчасти кристаллизованные известняки. .	— м. 80 с.	. . SiO_2 — 1,69%, CaO — 43,55, MgO — 10,87%.	
11	Сильно мергелистый известнякъ	— м. 76 с.		
12	Мергель.	1 м. 52 с.		
13	Слоистый мергелистый известнякъ	— м. 18 с.		Волокнистый палыгорскитъ, сильно пропитанный лимонитомъ.
14	Сильно доломитизированный мергель.	— м. 75 с.	. . SiO_2 — 19,66%, CaO — 25,28, MgO — 12,82%.	Тонкія кремневыя конкреціи въ восточной части карьера.
15, 16	Слоистые мергелистые известняки	— м. 60 с.	Много закиси Fe.	Кристаллическій кальцитъ.
17	Аггрегатъ не спаянныхъ обломковъ глины и известняка [1])	1 м. — с.		
18	Сильно доломитизированный известнякъ	1 м. 46 с.	. . SiO_2 — 3,35, CaO — 29,46%, MgO — 15,62%.	Листоватый α-палыгорскитъ, («горная пробка»), волокнистый β-палыгорскитъ; арагонитъ.
19	Мягкій мергелистый известнякъ	— м. 91 с.		β-палыгорскитъ, лимонитъ.
20	Слабо мергелистый известнякъ	— м. 42 с.	. . SiO_2 — 2,32%, CaO — 33,32, MgO — 17,44.	Волокнистый β-палыгорскитъ.
21	Сильно доломитизированный известнякъ [2]) . . .	1 м. — с.	. . SiO_2 — 11,41, CaO — 28,79, MgO — 16,85.	Пиролюзитъ, лимонитъ, Chaetetes изъ арагонита.
22	Сильно доломитизированный мергелистый известнякъ.	— м. 9 с.		Пиролюзитъ, лимонитъ, халцедонъ, палыгорскитъ.
23	Мергелистый слоистый известнякъ	1 м. 67 с.	. . SiO_2 — 11,95, CaO — 32,98, MgO — 10,56%; много закиси Fe.	Халцедонъ, β-палыгорскитъ.

1) «Мусоръ» по мѣстной терминологіи.

2) Такъ называемый «кудряшъ».

№№ горизонтовъ.	Названія горизонтовъ.	Мощность въ метрахъ.	Указанія на химическій составъ.	Минералы.
24, 25, 26, 27,	Сильно доломитизированный известнякъ [1]) . . .	3 м. 11 с.	.. { SiO_2 — 16,11, CaO — 22%, MgO — 13,59%.	Халцедонъ, окислы Mn; лимонитъ, бераунитъ.
28, 29, 30	Слабо кристализированные бѣлые известняки.	3 м. 38 с.	.. { SiO_2 — 6,26%, CaO — 49,14, MgO — 1,54%.	

Общая мощность разрѣза 39 м. 75 с.

Необходимо отмѣтить, что горизонты съ 1 по 9 сильно изрѣзаны вертикальными трещинами, облегчающими инфильтрацію поверхностныхъ водъ; всѣ же горизонты, ниже лежащіе, исключительно слоисты, почти лишены вертикальныхъ трещинъ и циркуляція въ нихъ идетъ главнымъ образомъ въ горизонтальномъ направленіи. Съ точки зрѣнія минераловъ наиболѣе интересными являются какъ вышеуказанные промежуточные слои, такъ и горизонты съ 18 по 23, гдѣ идутъ процессы образованія α- и β- палыгорскитовъ.

3. Переходимъ къ описанію отдѣльныхъ встрѣченныхъ мною минераловъ, расположивъ ихъ по системѣ Дэна [2]).

1. Кварцъ. 2. Цитринъ. 3. Аметистъ.

Свободная SiO_2 выкристаллизовывается въ видѣ чистаго кварца преимущественно въ пустотахъ кремневыхъ горизонтовъ 2 и 4, и рѣже въ известнякахъ — исключительно въ самыхъ верхнихъ горизонтахъ всѣхъ карьеровъ Подольскаго завода. Кварцъ, цитринъ и аметистъ вмѣстѣ встрѣчаются лишь въ третьемъ карьерѣ Подольскаго завода, въ довольно большихъ кристаллахъ, образуя большія сплошныя щетки. Окраска цитрина и аметиста довольно слабая. Необходимо подчеркнуть, что аметистъ встрѣчается исключительно въ томъ карьерѣ, гдѣ надъ нимъ лежатъ слои, богатые окислами Mn. Нерѣдко щеточки кварца встрѣчаются и въ нижнихъ горизонтахъ карьера № 1 вмѣстѣ съ халцедономъ и кремнемъ — въ генераціяхъ, преимущественно съ β-палыгорскитомъ. Кромѣ того, кварцъ образуетъ псевдоморфозы по коралламъ, напр., по Petalaxis изъ карьера № 3.

1) Въ горизонтахъ 24 и 25 — большія кремнистыя линзы.

2) E. S. Dana. Syst. min., N.-Y. 1892.

4. Халцедонъ.

Вообще халцедонъ, какъ типичный вторичный минералъ, не рѣдокъ въ известнякахъ окрестностей Москвы. Весьма часты его сосцевидныя — бѣлыя, розовыя и зеленоватыя — образованія въ кремнистыхъ линзахъ горизонтовъ №№ 24 и 25 карьера 1-го Подольскаго завода; весьма частъ и въ генераціяхъ съ β- палыгорскитомъ. Любопытно отмѣтить скопленія петлеобразнаго халцедона, покрытаго корочками кварца и кальцита, изъ 19 горизонта изъ карьера № 1.

5. Кремень.

Встрѣчается въ видѣ лепешковидныхъ конкрецій въ карьерѣ № 1 Подольскаго завода (горизонты №№ 4 и 14). Одно изъ найденныхъ мною стяженій показываетъ явные переходы въ *полуопалъ.* Вообще неоднократно наблюдались зонарные переходы халцедона въ кремень и въ кварцъ, такъ что точно разграничить отдѣльные минеральные виды пока не представляется возможнымъ. Можетъ быть есть и *кварцинъ.* Особенно наглядно это видно на тѣхъ бурыхъ стяженіяхъ, которыя сопровождаютъ палыгорскитъ въ горизонтѣ № 19.

6. Гидраты окиси желѣза.

Къ этой минеральной группѣ приходится отнести образованія: a) *лимонита* въ видѣ корокъ и землистыхъ массъ преимущественно между средними горизонтами всѣхъ карьеровъ Подольскаго цементнаго завода; b) свѣтложелтой разности — повидимому гидрата съ меньшимъ количествомъ воды въ пустотахъ «кудряша» (карьеръ № 1); c) темнобурыхъ, бархатистыхъ массъ гидрата, близкаго къ *гётиту (онегиту)* въ известнякахъ сел. Маркова. Полное опредѣленіе этихъ минеральныхъ видовъ требуетъ экспериментальной работы, но необходимо указать на связь этихъ гидратовъ — съ одной стороны съ гидратами окисловъ *Mn*, съ другой съ фосфатами *Fe* (см. бераунитъ стр. 299).

7. Гидратъ окиси алюминія.

Минералъ залегаетъ въ трещинахъ доломита карьера № 1 на ограниченномъ пространствѣ (до 5 кв. саж.) и при томъ лишь тамъ, гдѣ къ промежуточнымъ слоямъ сверху прилегаютъ не обычныя черныя (юрскія), а бурыя и зеленыя глинистыя образованія; въ верхней трети такой трещины онъ собирается въ видѣ плотныхъ, аморфныхъ, зеленоватыхъ и просвѣчивающихъ

корочекъ (толщиной около 1 mm.), прилегающихъ къ указаннымъ образованіямъ и къ доломиту; чѣмъ ниже, тѣмъ корочки тоньше, но чище; однако всегда къ нимъ примѣшанъ въ нѣкоторомъ количествѣ $CaCO_3$ и гидратъ SiO_2. Свойства этого тѣла: довольно сильный стеклянный блескъ, изрѣдка переходящій въ перламутровый; удѣльный вѣсъ около 2,3; твердость не болѣе 3; передъ паяльной трубкой не плавится, но, растрескиваясь, свѣтится довольно ярко; съ $Co(NO_3)_2$ даетъ красивую голубую окраску. Небольшое количество того же минерала доставлено слушательницей Университета А. Л. Шанявскаго — М. А. Болховитиновой изъ села Михайловскаго, Подольскаго уѣзда Московской губерніи (рѣка Пахра). Предварительные анализы приводятъ къ формулѣ Al_2O_3. $4H_2O$, что, повидимому, указываетъ на *новый въ природѣ гидратъ*, къ которому, однако, въ нѣкоторыхъ случаяхъ примѣшано значительное количество коллоидальной кремнекислоты. Съ генетической точки зрѣнія и для окончательнаго установленія химической формулы минералъ требуетъ дальнѣйшихъ подробныхъ изслѣдованій.

8. Вадъ. 9. Манганитъ. 10. Пиролюзитъ.

Минералы этой группы особенно часты въ карьерѣ № 3 Подольскаго завода. Образуемыя ими прослойки (толщиной до 1 сант.) въ самыхъ верхнихъ горизонтахъ известняковъ и въ промежуточныхъ слояхъ главнымъ образомъ должны быть отнесены къ пиролюзиту. Бурочерные натеки пиролюзита съ лимонитомъ въ изобиліи имѣются на боковыхъ стѣнкахъ глыбъ доломита въ карьерѣ № 1; затѣмъ землистый пиролюзитъ (съ манганитомъ) скопляется въ прослойкахъ между 20 и 21 горизонтами, натеками проникаетъ въ малѣйшія трещины горизонтовъ 24, 25, 26, 27 или образуетъ плотные желваки въ пустотахъ кудряша (въ карьерѣ № 1). Распространеніе: Подольскъ, Никитское, Набережная, Марково.

11. Кальцитъ.

Несмотря на обиліе карбонатовъ въ изслѣдованномъ мною районѣ, кристаллическій кальцитъ сравнительно рѣдокъ. Онъ образуетъ сталактитообразные натеки, толщиной до 1 сант., изъ кристалловъ лучистошестоватой структуры на верхней и боковой поверхности 1 горизонта 1 карьера завода. Къ кристаллическому кальциту слѣдуетъ отнести также иглы ежей и членики лилій въ томъ же горизонтѣ; нѣкоторые Chaetetes, напр., изъ горизонта 24, по реакціи Мейгена, тоже показываютъ кальцитъ. Въ кристал-

лахъ кальцитъ былъ встрѣченъ въ пустотахъ (діам. 4—5 с.) (горизонтъ № 18 карьера № 1), гдѣ были найдены друзы удлиненныхъ ромбоэдрическихъ кристалловъ въ видѣ звѣздчатыхъ сростковъ.

Особенно хороша (хотя и изъ другого раіона) коллекція разнообразныхъ кристалловъ кальцита, образующихъ друзы въ доломитѣ, изъ дер. Набережной и Маркова.

12. Арагонитъ.

Эта модификація углекислаго кальція въ видѣ плотныхъ корокъ съ сохранившимся радіально- лучистымъ строеніемъ найдена въ вертикальныхъ натекахъ горизонта 18 карьера 1-го; твердость ихъ около 4,5. Одинъ изъ Chaetetes изъ промежутка между 20 и 21 горизонтомъ оказался арагонитомъ.

13. „Пѣнистый шпатъ".

Въ обнаженіи у с. Никитскаго на остаткахъ красныхъ рухляковъ и въ верхнемъ доломитѣ мною найдены красивыя снѣжнобѣлыя массы карбоната кальція тонко-скорлуповатой структуры.

Послѣдовательность генерацій явно указываетъ на вторичное происхожденіе минерала. Реакція Мейгена снаружи указываетъ на кальцитъ, а внутри на арагонитъ. Исключительное по своему характеру образованіе требуетъ дальнѣйшихъ, болѣе точныхъ изслѣдованій.

14. Доломитъ.

Въ формѣ отдѣльныхъ кристалловъ мною не найденъ; но желтый и бѣлый верхній доломитъ подъ микроскопомъ показываютъ явный кристаллическій характеръ. Въ этомъ, самомъ верхнемъ горизонтѣ карьера № 1 завода соотношеніе количествъ CaO и MgO близко къ 1 : 1, т. е. къ нормальному доломиту (см. табл. на стр. 292).

15. Члены группы палыгорскита.

Въ первомъ карьерѣ Подольскаго цементнаго завода найденъ палыгорскитъ 3-хъ типовъ, большими кусками, залегающими въ строго опредѣленныхъ слояхъ; главная масса его встрѣчена между 17 и 18 горизонтами, т. е. между доломитизированными мергелями. Однако, онъ попадается и выше и ниже, при аналогичныхъ же условіяхъ, но не въ столь большомъ количествѣ (горизонты 13, 19, 20, 21, 22, 23).

Въ частяхъ породъ, прилегающихъ къ прослойкамъ палыгорскита, наблюдается обогащеніе SiO_2 и MgO, что указываетъ на вторичныя измѣненія при горизонтальной циркуляціи водъ.

Необходимо отмѣтить слѣдующіе главные типы. Листоватый α — *палыгорскитъ* (согласно 2-мъ произведеннымъ анализамъ) пропитываетъ мергель въ большемъ или меньшемъ количествѣ, обусловливая этимъ кажущіеся переходы землистаго мергеля въ настоящую горную кожу. Такого же типа α — палыгорскитъ, по внѣшнему виду болѣе напоминающій горную пробку. Наконецъ попадаются волокна β — *палыгорскита*, снѣжно-бѣлаго цвѣта, столь тѣсно переплетенные съ кальцитомъ, кварцемъ, халцедономъ, кремнемъ, лимонитомъ и дендритами Mn, — что совершенно невозможно получить чистый матеріалъ для анализа. Нерѣдко, особенно на плоскостяхъ скольженія и тренія отдѣльныхъ глыбъ известняка, попадаются и болѣе чистыя его пленки въ видѣ нѣжныхъ листковъ, подобныхъ папиросной бумагѣ или въ видѣ волоконъ соломенно-желтаго цвѣта, плотно приросшихъ къ известняку. Эти двѣ послѣднія разновидности найдены также въ Марковѣ, Никитскомъ, Домодѣдовѣ, а въ Рыбушкиномъ оврагѣ—болѣе глинистый типъ.

Валовой анализъ показалъ, что оба первые типа подходятъ къ α — палыгорскиту, послѣдніе два къ члену β. До настоящаго времени палыгорскитъ, и особенно α — членъ, въ столь большомъ количествѣ подъ Москвой не былъ найденъ. Имѣется старое указаніе на него въ журналѣ «Техникъ» [1]), а также болѣе позднія указаніе на палыгорскитъ въ с. Никитскомъ [2]).

Любопытно, что краткое указаніе на эти минералы мы встрѣчаемъ еще у Фишера, который, описывая ратовкитъ, отмѣтилъ переходы мергелей въ «горную пробку» [3]).

Въ настоящее время генезисъ этого минерала довольно ясенъ и очевидно связанъ съ процессами перегруппировки и измѣненія доломитизированныхъ мергелей подъ вліяніемъ кремневыхъ растворовъ.

16. Минералы изъ группы глинъ.

Въ промежуточныхъ слояхъ 3-го карьера завода былъ встрѣченъ рядъ коллоидовъ изъ группы глинъ, весьма измѣнчиваго химическаго состава. Какъ показалъ предварительный анализъ, эти полупрозрачные минералы,

1) Техникъ. Москва. 1883 г., № 20, стр. 9.
2) A. Fersmann. Bull. Acad. Impér. Sciences, St.-Pétersbourg 1908. 260.
3) Г. Фишеръ. Технол. Журн. С.-Пб. 1810. VII. (1). 121.

съ характернымъ стеклянымъ блескомъ, представляютъ смѣси гидратовъ SiO_2, глинозема и окиси желѣза.

17. Фосфаты.

Въ слояхъ промежуточныхъ между глинами и известняками 1-го карьера накапливаются своеобразные продукты первыхъ реакцій, которыя возникаютъ на границѣ этихъ двухъ, химически разнородныхъ горизонтовъ. Здѣсь, помимо вышеупомянутыхъ алюмосиликатовъ коллоидальнаго характера и свободнаго гидрата окиси алюминія, встрѣчаются смѣси солей фосфорныхъ кислотъ съ силикатами, легкія пористыя массы своеобразнаго характера и т. под. Только въ нѣкоторыхъ изъ нихъ удалось до извѣстной степени выяснить химическую природу. Такова, напримѣръ, смѣсь *бераунита* съ лимонитомъ, покрывающая верхнюю поверхность доломита (карьеръ № 1) въ видѣ пленокъ бурокраснаго цвѣта, до 0,5 mm. толщиной.

Въ тѣхъ же слояхъ, среди черной глины, найдены мною землистыя массы синефіолетоваго минерала смѣси закиснаго и окиснаго фосфорно-кислаго желѣза; очевидно — это продуктъ неполнаго *окисленія вивіанита*, вѣроятно, — одинъ изъ членовъ группы, описанной С. П. Поповымъ[1]).

Въ тѣхъ же слояхъ встрѣчаются тонкія (до 1 mm.) прослойки и налеты небесно-синяго цвѣта, переходящаго въ шоколадный. Это — смѣсь фосфата окиси желѣза съ магнезіальнымъ силикатомъ. Необходимы его дальнѣйшія изслѣдованія.

---

4. Несомнѣнно, что этимъ краткимъ предварительнымъ спискомъ не исчерпывается все многообразіе минеральныхъ образованій изслѣдованнаго района.

Съ генетической точки зрѣнія среди описанныхъ минераловъ намѣчаются два типа минералообразовательныхъ процессовъ: съ одной стороны — надъ известняками, на границѣ ихъ съ черными глинами, съ другой — въ самихъ известнякахъ. Во второмъ случаѣ мы имѣемъ дѣло съ инфильтраціей поверхностныхъ водъ и съ химическими превращеніями, которыя вызываются этими водами въ различныхъ горизонтахъ (кальцитъ, палыгорскиты, кварцъ и пр.).

---

1) С. Поповъ. Труды Геологическаго Музея имени Петра Великаго Императорской Академіи Наукъ, С.-Пб. IV, 1910 г., 175 слѣд.

Но для насъ особенно важнымъ является первый типъ, гдѣ процессы минералообразованія связаны съ обильными и сложными реакціями между силикатами глинистыхъ слоевъ и карбонатами известняковъ. Своеобразный характеръ этихъ процессовъ главнымъ образомъ сказывается въ накопленіи тѣлъ коллоидальнаго характера, среди которыхъ гидраты Al_2O_3 и SiO_2 и фосфаты представляютъ особый интересъ для дальнѣйшихъ изслѣдованій.

Минералогическая Лабораторія
Московскаго Городскаго Университета имени А. Л. Шанявскаго.
Москва. Ноябрь 1911 г.

Слабая звѣзда съ большимъ собственнымъ движеніемъ, близъ звѣзднаго скопленія Messier 92.

С. К. Костинскаго.

(Представлено въ засѣданіи Физико-Математическаго Отдѣленія 18 января 1912 г.).

Сравнивая стереоскопически мои снимки извѣстнаго шаровиднаго звѣзднаго скопленія Messier 92 (*N. G. C.* 6341), сдѣланные въ 1909—1910 гг., со снимками того же мѣста неба, полученными А. А. Бѣлопольскимъ въ 1895 г. и любезно предоставленными имъ въ наше распоряженіе, мой сотрудникъ И. А. Балановскій замѣтилъ, что слабая звѣзда BD.+42°.2810 ($9^m.4$), находящаяся приблизительно на 65′ къ *SW* отъ центра скопленія, имѣетъ очень большое собственное движеніе относительно окружающихъ ея звѣздъ. Стереоскопическое смѣщеніе, за 14 лѣтъ, оказалось настолько значительнымъ, что не было возможности измѣрить его на самомъ стереокомпараторѣ, согласно изложенному мною раньше методу[1]); поэтому, для точнаго опредѣленія собственнаго движенія и положенія этой звѣзды, я измѣрилъ, обычнымъ образомъ—на приборѣ съ точно раздѣленной шкалой—слѣдующія четыре пластинки, снятыя нормальнымъ Пулковскимъ астрографомъ и содержащія вышеуказанное скопленіе близъ своего центра:

Бѣлоп.	№ *11*: 1895 г. Августа 20-го;	час. уголъ $= 3^h56^m$;	экспоз. $= 180^m$.
»	№ *12*: 1895 г. Августа 11-го;	» » $= 3\ 21$;	» $= 131$.
Кост.	*B. 189*: 1909 г. Августа 30-го;	» » $= 3\ 17$;	» $= 62$.
»	*B. 247*: 1910 г. Сентября 12-го;	» » $= 3\ 49$;	» $= 80$.

1) С. К. Костинскій: «О стереоскопическомъ методѣ изслѣдованія небесныхъ фотографій . . . . .» — «Извѣстія Имп. Акад. Наукъ» за 1908 г., № 7; см. также 1909 г., № 11 и 1910 г., № 18.

Опредѣляемая звѣзда BD. + 42°.2810 была связана, на всѣхъ четырехъ пластинкахъ, съ тремя звѣздами 11—12-ой величины, расположенными симметрично около нея, на разстояніи не болѣе 7′ по дугѣ большого круга, и не имѣющими замѣтнаго собственнаго движенія, какъ это показало стереоскопическое изслѣдованіе. Попутно было опредѣлено также положеніе самого звѣзднаго скопленія (наиболѣе густой его части), какъ абсолютное, привязавшись къ тремъ звѣздамъ каталога AG. Bonn, такъ и относительно двухъ близкихъ звѣздъ 10-ой величины.

По вычисленіи всѣхъ этихъ измѣреній, сравненіе пластинокъ, отстоящихъ другъ отъ друга, по времени, на 14—15 лѣтъ, дало слѣдующіе результаты:

Годичное собственное движеніе звѣзды BD. + 42°.2810 ($9^m.4$):

I пара пласт. (B. 247—№ 11):	$\mu_\alpha = -0^s.0946$;	$\mu_\delta = -0''.369$;	разн. эпохъ = 15.06 лѣтъ.
II пара пласт. (B. 189—№ 12):	» -0.0947;	» -0.372;	» » 14.05 »

и отсюда, въ среднемъ:

$$\mu_\alpha = -0^s.0946 \pm 0^s.00032 \qquad \mu_s = 1''.111$$
$$\mu_\delta = -0''.370 \pm 0''.0032 \quad \text{или} \quad P = 250°31'$$

гдѣ μ_s есть собственное движеніе по дугѣ большого круга и P — уголъ положенія его направленія. Вѣроятныя ошибки μ_α и μ_δ включаютъ въ себя какъ случайныя ошибки фотографическихъ измѣреній, такъ и возможныя, очень малыя собств. движенія трехъ звѣздъ сравненія — относительно другъ друга[1]).

Для абсолютнаго положенія нашей звѣзды, въ системѣ каталога AG. Bonn, получилось, въ среднемъ изъ 4-хъ пластинокъ:

BD. + 42°.2810 ($9^m.4$): $\alpha = 17^h10^m1^s.65$; $\delta = +42°27'17''.8$
для эпохи и равн. 1903.0.

Подобные случаи очень большóго собственнаго движенія слабыхъ звѣздъ сравнительно довольно рѣдки и потому представляютъ особый интересъ; напримѣръ: въ извѣстномъ каталогѣ собств. движеній 1054 звѣздъ, составленномъ O. Stumpe въ 1890 г. (A. N. *B.* 125), имѣются всего *двѣ* звѣзды, *слабѣе*

---

1) Любопытно отмѣтить, что при строго *дифференціальномъ* методѣ измѣренія даже снимки съ весьма большой экспозиціей и сдѣланные въ большихъ часовыхъ углахъ, даютъ весьма точные результаты.

$9^m.0$ и съ собственнымъ движеніемъ, бо́льшимъ $1''$ по дугѣ большого круга. Съ тѣхъ поръ было открыто еще нѣсколько такихъ звѣздъ, но не болѣе 6 или 7, насколько мнѣ извѣстно изъ литературы, и если считать только точно опредѣленныя собств. движенія; типичнѣйшій примѣръ представляетъ звѣзда 17 *C* Lyrae ($11^m.3$, $\mu_s = 1''.66$), открытая Burnham'омъ въ 1908 г.

Для годичнаго собственнаго движенія самого шаровиднаго скопленія Messier 92, изъ тѣхъ-же пластинокъ, получились величины: $\mu_\alpha = + 0^s.0005$ и $\mu_\delta = + 0''.006$, лежащія почти въ предѣлахъ точности измѣреній; такимъ образомъ, все скопленіе — *въ совокупности* — не имѣетъ замѣтнаго собственнаго движенія относительно окружающихъ звѣздъ. Абсолютное положеніе наиболѣе густой части его получилось, по моимъ измѣреніямъ:

$$\alpha = 17^h 14^m 8^s.86; \qquad \delta = + 43^\circ 14' 21''.9 \qquad (1903.0)$$

Внимательное стереоскопическое изслѣдованіе самого скопленія указываетъ, какъ будто, на слабыя относительныя движенія отдѣльныхъ звѣздъ *внутри* скопленія, но, вслѣдствіе трудности подобнаго изслѣдованія, при сравнительно некрупномъ масштабѣ нашихъ пластинокъ, нельзя пока настаивать на этомъ фактѣ.

Пулково, 10/23 янв. 1912 г.

Новыя изданія Императорской Академіи Наукъ.

(Выпущены въ свѣтъ 1—15 февраля 1912 года).

7) **Извѣстія Императорской Академіи Наукъ.** VI Серія. (Bulletin...... VI Série). 1912. № 2, 1 февраля. Стр. 97—242. Съ 1 портр. 1912. lex. 8°. — 1614 экз.

8) **Записки И. А. Н.** по Историко-Филологическому Отдѣленію. (Mémoires...... VIII Série. Classe Historico-Philologique). Томъ XI, № 1. Mich. Andreopuli Liber Syntipae. Edidit Victor Jernstedt. Accedit exemplum codicis mosquensis phototypicum. (I+XVI+I+200 стр.). 1912. lex. 8°. — 700 экз. Цѣна 2 руб. 75 коп.; 6 Mrk.

9) **Извѣстія Постоянной Центральной Сейсмической Коммиссіи.** Томъ 4. Выпускъ III. (Comptes-rendus des séances de la Commission Sismique Permanente. Tome 4. Livraison III). (II+129 стр.+5 табл.+1 карта). 1912. lex. 8°. — 513 экз. Цѣна 2 руб. 45 коп.; 5 Mrk. 40 Pf.

Напечатано по распоряженію Императорской Академіи Наукъ.
Февраль 1912 г. Непремѣнный Секретарь, Академикъ *С. Ольденбургъ.*

Типографія Императорской Академіи Наукъ. (Вас. Остр., 9-я л., № 12).

Оглавленіе. — Sommaire.

Заглавіе, отмѣченное звѣздочкою *, является переводомъ заглавія оригинала.

Le titre désigné par un astérisque * présente la traduction du titre original.

1912. № 4.

ИЗВѢСТІЯ

ИМПЕРАТОРСКОЙ АКАДЕМІИ НАУКЪ.

VI СЕРІЯ.

1 МАРТА.

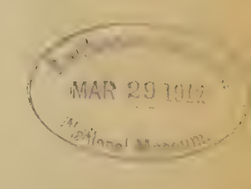
BULLETIN

DE L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES

DE ST.-PÉTERSBOURG.

VI SÉRIE.

1 MARS.



С.-ПЕТЕРБУРГЪ. — ST.-PÉTERSBOURG.

ПРАВИЛА

для изданія „Извѣстій Императорской Академіи Наукъ".

§ 1.

„Извѣстія Императорской Академіи Наукъ" (VI серія)—„Bulletin de l'Académie Impériale des Sciences de St.-Pétersbourg" (VI série)—выходятъ два раза въ мѣсяцъ, 1-го и 15-го числа, съ 15-го января по 15-ое іюня и съ 15-го сентября по 15-ое декабря, объемомъ примѣрно не свыше 80-ти листовъ въ годъ, въ принятомъ Конференціею форматѣ, въ количествѣ 1600 экземпляровъ, подъ редакціей Непремѣннаго Секретаря Академіи.

§ 2.

Въ „Извѣстіяхъ" помѣщаются: 1) извлеченія изъ протоколовъ засѣданій; 2) краткія, а также и предварительныя сообщенія о научныхъ трудахъ какъ членовъ Академіи, такъ и постороннихъ ученыхъ, доложенныя въ засѣданіяхъ Академіи; 3) статьи, доложенныя въ засѣданіяхъ Академіи.

§ 3.

Сообщенія не могутъ занимать болѣе четырехъ страницъ, статьи — не болѣе тридцати двухъ страницъ.

§ 4.

Сообщенія передаются Непремѣнному Секретарю въ день засѣданій, окончательно приготовленныя къ печати, со всѣми необходимыми указаніями для набора; сообщенія на Русскомъ языкѣ — съ переводомъ заглавія на французскій языкъ, сообщенія на иностранныхъ языкахъ—съ переводомъ заглавія на Русскій языкъ. Отвѣтственность за корректуру падаетъ на академика, представившаго сообщенія; онъ получаетъ двѣ корректуры: одну въ гранкахъ и одну сверстанную; каждая корректура должна быть возвращена Непремѣнному Секретарю въ трехдневный срокъ; если корректура не возвращена въ указанный трехдневный срокъ, въ „Извѣстіяхъ" помѣщается только заглавіе сообщенія, а печатаніе его отлагается до слѣдующаго нумера „Извѣстій".

Статьи передаются Непремѣнному Секретарю въ день засѣданія, когда онѣ были доложены, окончательно приготовленныя къ печати, со всѣми нужными указаніями для набора; статьи на Русскомъ языкѣ—съ переводомъ заглавія на французскій языкъ, статьи на иностранныхъ языкахъ — съ переводомъ заглавія на Русскій языкъ. Корректура статей, при томъ только первая, посылается авторамъ внѣ С.-Петербурга лишь въ тѣхъ случаяхъ, когда она, по условіямъ почты, можетъ быть возвращена Непремѣнному Секретарю въ недѣльный срокъ; во всѣхъ другихъ случаяхъ чтеніе корректуръ принимаетъ на себя академикъ, представившій статью. Въ Петербургѣ срокъ возвращенія первой корректуры, въ гранкахъ,—семь дней, второй корректуры, сверстанной,—три дня. Въ виду возможности значительнаго накопленія матеріала, статьи появляются, въ порядкѣ поступленія, въ соотвѣтствующихъ нумерахъ „Извѣстій". При печатаніи сообщеній и статей помѣщается указаніе на засѣданіе, въ которомъ онѣ были доложены.

§ 5.

Рисунки и таблицы, могущія, по мнѣнію редактора, задержать выпускъ „Извѣстій", не помѣщаются.

§ 6.

Авторамъ статей и сообщеній выдается по пятидесяти оттисковъ, но безъ отдѣльной пагинаціи. Авторамъ предоставляется за свой счетъ заказывать оттиски сверхъ положенныхъ пятидесяти, при чемъ о заготовкѣ лишнихъ оттисковъ должно быть сообщено при передачѣ рукописи. Членамъ Академіи, если они объ этомъ заявятъ при передачѣ рукописи, выдается сто отдѣльныхъ оттисковъ ихъ сообщеній и статей.

§ 7.

„Извѣстія" разсылаются по почтѣ въ день выхода.

§ 8.

„Извѣстія" разсылаются безплатно дѣйствительнымъ членамъ Академіи, почетнымъ членамъ, членамъ-корреспондентамъ и учрежденіямъ и лицамъ по особому списку, утвержденному и дополняемому Общимъ Собраніемъ Академіи.

§ 9.

На „Извѣстія" принимается подписка въ Книжномъ Складѣ Академіи Наукъ и у коммиссіонеровъ Академіи; цѣна за годъ (2 тома—18 №№) безъ пересылки 10 рублей; за пересылку, сверхъ того, 2 рубля.

Извѣстія Императорской Академіи Наукъ. — 1912.
(Bulletin de l'Académie Impériale des Sciences de St.-Pétersbourg).

Über die Dielektrizitätskonstanten gelöster Salze.

I Teil.

Von P. Walden.

(Der Akademie vorgelegt am 18/31. Januar 1912).

Die Lösungen setzen sich aus dem Lösungsmittel und dem gelösten Stoff zusammen. Die Auflösung, der Lösungsvorgang, ist das Ergebnis einer wechselseitigen Beeinflussung von lösendem und gelöstem Stoff, — sie wirken reziprok. Nach der elektrolytischen Dissoziationstheorie von Arrhenius ist die Folge der Auflösung eines Elektrolyten, z. B. eines Salzes, in Wasser der grössere oder geringere Zerfall des ersteren in seine Jonen; dabei können wir an Stelle eines Salzes auch eine Säure, z. B. Schwefelsäure, nehmen. Die Lösung kann aber auch in umgekehrter Reihenfolge erfolgen, d. h. wir können den vorher *aufzulösenden* Stoff nunmehr zum *Lösungsmittel* umwandeln, indem wir z. B. in Schwefelsäure als Solvens das Wasser auflösen. Es sind hierbei in erster Reihe nur althergebrachte Gewohnheiten, bezw. die zur Anwendung gelangenden Mengenverhältnisse massgebend. Ebenso gut können wir zu Lösungen gelangen, wenn wir von zwei Elektrolyten ausgehen, wobei wir den einen als Solvens, den andern als gelösten Stoff behandeln, etwa Chlorwasserstoff in Ameisensäure lösen: doch auch umgekehrt kann flüssiger Chlorwasserstoff das Solvens für Ameisensäure bilden. Ebenso können wir *zwei Salze* in einander lösen (z. B. Schmelzen von Salzgemischen), wobei bald das eine, bald das andre Salz das jonisierende Solvens abgeben kann. Endlich können wir *beide* Bestandteile der Lösung zu einem *einzigen* reduzieren, und erhalten dann z. B. ein geschmolzenes Salz als elektrolytische Lösung.

Im allgemeinen können wir daher Lösungsmittel und gelösten Stoff als

im umkehrbaren Verhältnis zu einander stehend auffassen. Kräfte und Wirkungen, die wir z. B. dem Lösungsmittel beilegen, betreffen daher im umgekehrten Fall auch den gelösten Stoff.

Die Lösungstheorie lehrt nun, dass z. B. ein binäres Salz, das in einem geeigneten Solvens gelöst wird, zum Teil in seine Jonen dissoziiert ist. Die Jonen sind nun mit elektrischen Ladungen versehen; zwischen den gleichnamigen Jonen existieren elektrostatische Abstossungen, zwischen den ungleichnamigen, d. h. positiven und negativen, wirken elektrostatische Anziehungen.

Die Wirkung der letzteren Kräfte geht also dahin, dass eine Vereinigung der entgegengesetzt geladenen Jonen zu elektrisch neutralen Molekeln stattfindet. Wir müssen daher annehmen, dass — wenn ungeachtet dessen eine Jonenspaltung stattfindet und mit zunehmender Verdünnung fortschreitet — «anderweitige Wirkungen, deren Natur uns noch unbekannt ist, (vielleicht die kinetische Energie der Komponenten der Molekel), auf Trennung hinarbeiten, und dass aus der Konkurrenz dieser nach entgegengesetzten Richtungen wirkenden Ursachen das Dissoziationsgleichgewicht entsteht» (Nernst[1]). Diese Wirkungen können nun von den *Molekeln des Elektrolyten*, sowie von *denen des Solvens* sich ableiten. Wenn wir die elektrostatischen Kräfte schwächen, so befördern wir die elektrolytische Dissoziation. Unabhängig von einander haben nun J. J. Thomson[2]) und W. Nernst die theoretisch abgeleitete Regel gegeben, dass die elektrolytische Dissoziation zunimmt, wenn die Dielektrizitätskonstante des Solvens sich vergrössert; — die Elektrostatik lehrt bekanntlich, dass zwei entgegengesetzt geladene Punkte sich um so schwächer anziehen, je grösser die Dielektrizitätskonstante des Mediums ist, in welchem sie sich befinden. Es müssen demnach auch die elektrostatischen Anziehungskräfte zwischen den Jonen um so schwächer werden, bezw. die Trennung der letzteren von einander um so leichter sein, je grösser die Diel.-Konstante des Solvens ist.

Nennen wir F_0 die Kraft, mit welcher die beiden (elektrisch geladenen) Jonen in der Luft sich anziehen, so wird beim Übergang in das Solvens (das als Nichtleiter gedacht sei) die anziehende Kraft kleiner werden, also $F < F_0$. Dann gilt die Beziehung: $F_0 = K \cdot F$, oder, da in der Luft (bezw. im Vakuum) $F_0 = 1$ gesetzt wird, $\frac{1}{K} = F$, d. h. der reziproke Wert der

---

1) W. Nernst, Theoretische Chemie, S. 374 (1907), Zeitschr. phys. Ch. *13*, 533 (1894); s. a. Le Blanc, Lehrbuch der Elektrochemie, V. Aufl., S. 127 (1911).

2) J. J. Thomson, Philos. Mag. *36*, 320 (1893).

Diel.-Konstante K gibt den Bruchteil der ursprünglichen Anziehungskraft an, welcher jetzt im Solvens noch wirksam ist.

Dieser Zusammenhang *zwischen der Dielektrizitätskonstante und der dissoziierenden Kraft des Solvens* hat eine sehr eingehende experimentelle Prüfung, sowie theoretische Verwertung erfahren. Ich will nur an meine[1]) eignen Versuche erinnern, ferner an die Untersuchungen von Malmström, Baur, Sutherland, Mc Coy, insbesondere J. J. van Laar, und neuerdings F. A. Kjellin, F. Krüger[2]). Dass dieser Zusammenhang tatsächlich besteht, muss als erwiesen betrachtet werden.

Jedoch noch ein *andrer* Faktor muss in betracht gezogen werden. Sehen wir von den Säuren und Basen ganz ab, und betrachten wir den einfachsten Fall, die binären Neutralsalze. Benutzen wir nun verschiedene jonisierende Medien, so zeigt sich bald, dass noch als ein wichtiges Moment die eigne *Natur*[3]) des gelösten Salzes ins Spiel tritt. Während z. B. in *Wasser binäre* und *ternäre* Salze weitgehend dissoziiert sind, tritt in den nichtwässrigen Solventien meistenteils ein scharfer Unterschied zwischen beiden Salzklassen auf: die binären Salze (etwa KJ) dissoziieren mehr oder weniger stark, dagegen die ternären (etwa CoJ_2) häufig garnicht. Verfolgen wir dieses Phänomen noch weiter, so erkennen wir alsbald, dass — sogar in *ein und demselben* (nichtwässrigen) Solvens — ihrerseits die diversen *binären Salze unter einander* einen deutlichen Unterschied in dem Dissoziationsvermögen besitzen. Um dies zu belegen, will ich die in flüssigem Schwefeldioxyd ermittelten Leitfähigkeitswerte μ_v für Mono-, Di-, Tri- und Tetraaethylammoniumchlorid rekapitulieren[4]):

$t = 0°$	$v =$	8	16	128	1024
$H_2N(C_2H_5) \cdot HCl$	$\mu_v =$	3·3	4·0	7·8	11·4
$HN(C_2H_5)_2 \cdot HCl$	$\mu_v =$	10·9	11·2	18·9	43·4
$N(C_2H_5)_3 \cdot HCl$	$\mu_v =$	16·0	16·6	27·8	58·5
{ $N(C_2H_5)_4I$	$\mu_v =$	90·2	93·0	116·5	154·7
{ $N(CH_3)_4Cl$	$\mu_v =$	79	81	104	151.

1) Z. B. Zeitschr. phys. Ch. *54*, 228 (1905) und ff.

2) Malmström, Zeitschr. für Electroch. *11*, 197 (1905); Baur, ebenda *11*, 936, *12*, 725 (1906); Sutherland, Phil. Mag. (6) *14*, 9 (1907); Mc Coy, Journ. Am. Chem. Soc. *30*, 1074 (1908); J. J. van Laar, Lehrbuch der theoret. Elektrochemie, S. 67, 69, 178 (1907), Zeitschr. phys. Ch. *58*, 567 (1907), *59*, 212 (1907); Kjelin, ebenda *77*, 192 (1911); F. Krüger, Zeitschr. für Elektroch. *17*, 453 (1911).

3) Walden, Zeitschr. anorg. Ch. *25*, 224 (1900), Zeitschr. phys. Ch. *54*, 142, 147, 169, 170, 181 (1905).

4) Walden und Centnerszwer, Bull. de l'Acad. Imp. d. Sc. de St.-Pét. XV, 40 (1901).

Die tabellierten Salze stellen *einfache binäre Elektrolyte* dar, welche einer natürlichen Familie angehören. Trotzdem kann man hinsichtlich ihres elektrolytischen Verhaltens, ihrer Jonisierungsfähigkeit sich kaum eine grössere Verschiedenartigkeit denken. Um angenähert die Dissociationsgrade $\alpha = \frac{\mu_v}{\mu_\infty}$ für diese Salze in Schwefeldioxyd zu ermitteln, nehmen wir an, dass die Grenzwerte μ_∞ nur um etliche Einheiten sich unterscheiden werden, dass daher $\mu_\infty \backsim 160$ sein möge. Alsdann berechnen wir für diese Salze (in SO_2) die nachstehenden Dissociationsgrade α. Zum Vergleich setze ich noch die entsprechenden α-Werte in zwei *stark* jonisierenden Medien, Wasser und Formamid, nebenher, um anschaulich zu zeigen, wie *dieselben* Salze in *diesen* Solventien elektrolytisch gleichwertig sind, in Schwefeldioxyd jedoch sofort in verschiedene, — *starke* und *schwache* — Elektrolyte gegliedert werden können.

Dissoziationsgrade α in:

	Schwefeldioxyd $v = 32$	Schwefeldioxyd $v = 1024$	Wasser [1]) $v = 32$	Formamid [2]) $v = 32$
Mono-Salz	ca 0·03	ca 0·070	0·88	0·86
Di-Salz	ca 0·08	ca 0·27	0·86	0·93
Tri-Salz..........	ca 0·12	ca 0·37	0·86	0·93
Tetra-Salz	ca 0·58	ca 0·96	0·86	0·93.

Wir müssen daher bei *der Auswertung der dissoziierenden Kraft* von lösenden *Medien* nicht allein deren spezifische (physikalische und chemische) Eigenschaften, sondern auch die *Natur* und *den Typus des zu dissoziierenden Salzes* in Betracht ziehen (1900 Walden). *Verschiedene* Medien können demnach am besten auf ihre dissoziierende Kraft studiert werden, wenn man den Dissoziationsgrad *ein und desselben* Salzes in den betreffenden Jonisierungsmitteln parallel ermittelt; am geeignetsten, weil am weitesten dissoziiert, also am leichtesten dissoziierbar, sind unter den organischen Salzen die *tetra*-substituierten Ammoniumsalze. Infolgedessen habe ich seinerzeit (seit 1900) als solches «Normalsalz» zum Absuchen der dissoziierenden Kraft der organischen Lösungsmittel das relativ leicht lösliche und stabile Tetraaethylammoniumjodid $N(C_2H_5)_4J$ ausgewählt.

Es entstand nun die Frage: *mit welchen spezifischen physikalischen*

---

1) Nach den Daten von G. Bredig (Zeitschr. phys. Ch. *13*, 1894).

2) Nach meinen Messungen, Bull. de l'Acad. Imp. de St. Pétersb. *1911*, 1070.

Eigenschaften der Salze hängt diese so verschiedene Tendenz zur Dissoziation zusammen?

Bei dem Versuche, diese Frage teilweise zu lösen, bin ich wiederum von der für *gelöste* binäre Elektrolyte giltigen Thomson-Nernst'schen Regel ausgegangen und habe dabei die *geschmolzenen* binären Salze mit hereinbezogen.

Bekanntlich sind die binären Salze in *geschmolzenem* Zustande gute Elektrolyte. Insbesondere durch R. Lorenz, sowie durch Arndt, Goodwin u. A. ist die Kenntnis des Verhaltens dieser Klasse von Elektrolyten gefördert worden. Das Faraday'sche Gesetz hat seine Geltung sowohl für die gelösten, als auch für die geschmolzenen binären Salze. Die gute Leitfähigkeit der Salzschmelzen lässt sich dahin deuten, dass in ihnen eine weitgehende, möglicherweise totale Spaltung in Jonen vorliegt. Alsdann entsteht ohne weiteres die Frage nach der *Ursache*, welche die *elektrostatischen Anziehungskräfte* zwischen den entgegengesetzt geladenen Jonen des *geschmolzenen* Salzes so *erheblich abschwächt*, bezw. *ganz aufhebt*, damit jener hohe Dissoziationsgrad bestehen kann.

In Analogie mit den *gelösten* Elektrolyten fragt sich also: welches ist *hier* das Medium mit hoher Dielektrizitätskonstante, das der Vereinigung der Jonen zu elektrisch neutralen Molekeln entgegenwirkt?

Die Antwort kann nur lauten: es ist das *geschmolzene Salz* selbst.

Um nun ein Bild von diesen Verhältnissen zu gewinnen, wollen wir uns folgender Tatsachen erinnern: 1) die *geschmolzenen* binären Salze sind *polymer*; übereinstimmend ist nach den verschiedenen Methoden konstatiert worden, dass die Molekeln der geschmolzenen Salze weitgehend assoziiert sind und mit steigender Temperatur sich depolymerisieren[1]); 2) die *gelösten* binären Salze (der substituierten Ammoniumbasen) haben sich in neutralen (schlecht jonisierenden) Solventien ebenfalls als erheblich assoziiert erwiesen[2]), so z. B. in Chloroform, Methylen- und Aethylenchlorid.

In der Schmelze eines binären Salzes existieren demnach Molekeln von verschiedenem Assoziationsgrade; ausgehend von den höchstassoziierten Molekeln $(M_eX)_n$ haben wir einen stufenweisen Zerfall bis nM_eX:

$$(MeX)_n \rightarrow \cdots\; nMeX \rightarrow (n-1)\, MeX + M\dot{e} + X'.$$

1) Vergl. z. B. Walden, Zeitschr. für Elektroch. *14*, 723 (1908), und R. Lorenz und Kaufler, Berl. Ber. *41*, 3727 (1908).

2) Vergl. Turner, Journ. Chem. Soc. *99*, 880 (1911), sowie *meine* eignen noch nicht veröffentlichten Untersuchungen. Vergl. auch die inzwischen erschienene Untersuchung von A. Hantzsch, Berl. Ber. *44*, 1776 (1911).

Die *Schmelze* stellt demnach eine *Lösung* dar, in welcher z. B. die wenig depolymerisierten Molekeln als Solvens für die etwa ganz depolymerisierten betrachtet werden können.

Dann können wir auf die Analogie mit den *gewöhnlichen Lösungen* zurückgreifen und folgerichtig erwarten, dass im Fall des geschmolzenen Salzes jene (als Solvens für die einfachen Molekeln gedachten) hochassoziierten Salzmolekeln eine hohe Dielektrizitätskonstante besitzen werden.

Das Problem kommt also schliesslich darauf hinaus, für die *flüssigen Salze* (in der Schmelze oder in geeigneten Lösungsmitteln) die *Dielektrizitätskonstante* zu *ermitteln*, um aus dieser rückwärts auf die dissoziierende Kraft in den Salzschmelzen und Salzlösungen zu schliessen.

So einfach sich dieses Problem anlässt, so schwierig gestaltet sich seine Erledigung in der Praxis. Es hat schon hervorragende Physiker und Physikochemiker wiederholt beschäftigt, und auf Grund des bereits vorliegenden Tatsachenmaterials könnte man es bereits als entschieden, im negativen Sinn erledigt ansehen.

Die ältesten Messungen rühren von E. Cohn[1]) her (1892); gegenüber Wasser ($K = 73 \cdot 4$) konnte er für verdünnte Kochsalzlösungen zeigen, «dass die Zunahme des Brechungsexponenten (d. h. auch K) mit dem Salzgehalt sicher verbürgt ist, wenn auch der Zahlenwert dieser Zunahme mit prozentisch sehr grosser Unsicherheit behaftet ist». Während die spezifische Leitfähigkeit von Wasser zu den zwei Kochsalzlösungen von $\varkappa = 7 \cdot 4 \times 10^{-6}$ zu 132×10^{-6} zu 455×10^{-6} stieg, erhöhte sich die Diel.-Konstante $K = 73 \cdot 5$ auf $74 \cdot 8$ bezw. $78 \cdot 5$. Eine ähnliche Erscheinung teilte (1893) G. Udny Yule an wässrigen Zinksulfatlösungen mit.

Dementgegen sprach eine Autorität wie Nernst[2]) (1894) aus, «dass nach den bisherigen Erfahrungen der Zusatz von kleinen Mengen fremder Substanzen zu einem Dielektrikum, die seine galvanische Leitfähigkeit bereits sehr stark vergrössern, ohne merklichen Einfluss auf seine dielektrische Leitfähigkeit ist». Alsdann konnte P. Drude[3]) beim Arbeiten nach seiner Methode den folgenden Schluss ableiten: Es geht «aus den Beobachtungen zweifellos hervor, dass die Dielektrizitätskonstante des Wassers durch Auflösung eines Elektrolyten selbst bis zu der Leitfähigkeit $\varkappa = 11 \times 10^{-3}$ *jedenfalls nicht vergrössert wird*». Experimentiert wurde mit wässrigen

---

1) E. Cohn, Wied. Ann. *45*, 370 (1892).
2) W. Nernst, Zeitschr. phys. Ch. *14*, 647 (1894).
3) P. Drude, Wied. Ann. *59*, 51 (1896); Zeitschr. phys. Ch. *23*, 299 (1897).

Lösungen von $CuSO_4$ und NaCl. — Im Gegensatz hierzu gelangte Smale[1]) beim Arbeiten nach der elektrometrischen Methode zu dem Ergebnis, dass 1) durch geringen Salzzusatz eine *beträchtliche Zunahme* der dielektrischen Leitfähigkeit des Wassers stattfindet[2]), und 2) dass die Diel.-Konstante gut leitender Lösungen zwar mit steigender Konzentration zunimmt, dass diese Zunahme aber keineswegs der Leitfähigkeit proportional erfolgt. Für die vier Stoffe setze ich die Diel.-Konstanten einzelner Lösungen in Bezug auf Wasser = 1 hierher (Smale teilt nur Verhältniszahlen mit):

	KCl	HCl	$CuSO_4$	Mannit-Borsäure
$v = 1000$	1·013	0·999	—	—
500	1·018	1·033	1·012	—
100	1·113	1·126	1·086	—
20	—	—	—	—
3	—	—	—	1·007.

Das Problem ruhte alsdann einige Jahre, bis Forest Palmer[3]) (1902) mit seiner elektrometrischen Methode wiederum den Nachweis führte, dass *die Diel.-Konstanten des reinen Wassers und verdünnter wässriger Salzlösungen* (Kupfersulfat bis $V = 333$ Lit, und Chlorkalium) *dieselben sind* wenn die Leitfähigkeit solcher elektrolytischen Lösungen den Wert $\varkappa = 2{\cdot}5 \times 10^{-4}$ übersteigt.

Auf diesem toten Punkt steht die wichtige Frage noch heute. Sie ist noch immer unentschieden oder gilt als aussichtslos. Stellt man sich auf den Standpunkt von Drude und For. Palmer, und betrachtet man des letzteren Resultate als genau, so kann man sagen, dass anorganische Salze in verdünnten wässrigen Lösungen die Dielektrizitätskonstante des reinen Wassers praktisch nicht beeinflussen.

Man kann jedoch diesem Resultat entgegenhalten, dass es keineswegs auf alle Medien übertragbar zu sein braucht. Das Wasser selbst weist eine sehr grosse Dielektrizitätskonstante auf; die wässrigen Salzlösungen sind weitgehend dissoziiert, daher gute Stromleiter. Um nun die Dielektrizitätskonstante dieser wässrigen Lösungen überhaupt messen zu können, muss die Leitfähigkeit gering ($\varkappa \leq 2{\cdot}5 \times 10^{-4}$) sein, d. h. es können nur *sehr stark*

1) F. J. Smale, Wied. Ann. *60*, 627 (1897).

2) Unter Anwendung der Brückenmethode fand Nernst (ib. *60*, 612 (1897)) ebenfalls Zahlen, welche eine Erhöhung der Dielektrizitätskonstante des Wassers durch KCl und NaCl auf 3 bis 5% darzutun scheinen. Er teilt seine Zahlen mit Vorbehalt wieder: «Weitere Untersuchungen können wohl erst Aufklärung bringen».

3) A. de Forest Palmer, Zeitschr. phys. Ch. *41*, 501 (1902).

verdünnte Lösungen in Betracht kommen. In diesem Fall kann aber die eigne grosse Diel.-Konstante des Wassers derart vorwalten, dass ein etwaiger Einfluss der gelösten geringen Salzmenge verdeckt wird. Ganz anders könnten die Verhältnisse sich gestalten, wenn wir — statt des Wassers — *Solventien* mit *möglichst geringer Dielektrizitätskonstante* als Lösungsmittel heranzögen; hier würde ein Zuwachs der Dielektrizitätskonstante in der Lösung (infolge des gelösten Salzes) weit eher in Erscheinung treten, da erstens: die elektrische Leitfähigkeit solcher Salzlösungen nur sehr gering ist, und zweitens: die Konzentration weit grösser gewählt werden kann.

Dann könnte man noch darauf hinweisen, dass nach den bisherigen Erfahrungen bereits die *festen anorganischen Salze* eine mehr oder weniger erhebliche Dielektrizitätskonstante D.-K. aufweisen. Z. B. hat

festes NaCl	D.-K. = 5·81 (Thwing)[1]		festes Thalliumchlorid	D.-K. = ca 30	Schmidt
» $KClO_3$	» = 6·18 »		» » nitrat	» = 16·5	»
» K_2CO_3	» = 5·62 »		» $Pb(NO_3)_2$	» = 16	»
» $CuSO_4$	» = 5·46 »		» $PbCl_2$	» = 4·2—17·3	Lehnert
» $Ba(NO_3)_2$	» = 9·15 »				
» KNO_3	» = 2·56 Arons		» $PbBr_2$	» = 4·9—18·8	Lehnert
» $NaNO_3$	» = 5·18 »				

Erfahrungsgemäss haben auch die *organischen* Medien in *fester* Form meist eine kleine D.-K., dagegen in *geschmolzener* Form eine oft stark gesteigerte, z. B.:

Benzophenon	fest	D.-K. = 3·1	(Walden[2])
(21—25°)	flüssig	» = 13·2	»
Acetamid	fest	» = 4·0	»
(77—83°)	flüssig	» = 59·2	»
$AsBr_3$	fest	» = 3·4	»
(30—35°)	flüssig	» = 9·3	»
Wasser	fest (bei —5°)	» = 2·85	Thwing
	flüssig (bei 0°)	» = 88·2	Drude
Ameisensäure	fest (bei 2°)	» = 19.0	»
	flüssig (15°)	» = 62·0	Thwing
Nitrobenzol	fest (bei —10°)	» = 9·9	Abegg
	flüssig (bei —5°)	» = 42	»

1) Thwing, Zeitschr. phys. Ch. *14*, 292 (1894); Landolt-Börnstein's Phys.-chem. Tabellen, 766 (1905).

2) Walden, Zeitschr. phys. Ch. *70*, 576 (1909), *46*, 181 (1903); Drude, ib. *23*, 267 (1897); Thwing, ib. *14*, 286 (1894); Abegg und Seitz, ib. *29*, 245 (1899); Schlundt, Journ. Phys. Chem. *5*, 161 (1901); Schlundt und Schaefer, ib. *13*, 671 (1909).

Phtalid	fest (20°)	D.-K. =	4	Drude
	flüssig (75°)	» =	36	»
Cyanwasserstoff	fest (—25°)	» =	2·4	Schl.-Sch.
	flüssig (21°)	» =	95 (?)	Schlundt
Methylalkohol	fest	» =	3·1	Abegg
(—113°)	flüssig	» =	64·2	»
Aethylalkohol...........	fest	» =	2·7	»
(—143°)	flüssig	» =	63	»

Hiernach lässt sich rückwärts auch auf die *Salze* schliessen, dass — wenn sie schon in *fester* Form eine grössere D.-K. haben, als die tabellierten organischen Stoffe — sie bei derselben Temperatur, z. B. in gelöster Form (bezw. unterkühlt in flüssiger Form), eine grosse Diel.-Konstante besitzen sollten.

Um all diese Erwägungen dem Experimente zuzuführen, musste folgendes beachtet werden:

1) das Wasser als Solvens war ausgeschlossen,

2) in Betracht kamen Solventien mit möglichst kleiner Dielektrizitätskonstante,

3) untersucht werden sollten binäre (assoziierte) Salze;

4) diese mussten in jenen nichtwässrigen Medien relativ leicht löslich und wenig dissoziiert, bezw. sehr schlecht leitend sein;

5) die anorganischen binären Salze schieden aus, da sie sich als zu wenig löslich erwiesen; infolge dessen wurden gewählt:

6) als Solventien die *Kohlenwasserstoffe*, in erster Reihe Chloroform mit D.-K. = 4·95 (später noch Methylenchlorid mit D.-K. = 8·3, sowie *Ameisensäure*-Aethylester, D.-K. = 8·2),

sowie 7) als binäre Salze die *alkylsubstituierten* Ammoniumsalze.

Methode der Untersuchung.

Die Ermittelung der Dielektrizitätskonstante betraf die direkte Messung sowohl der reinen Solventien, als auch der Salzlösungen von wechselnder Konzentration. Wegen der Flüchtigkeit der Lösungsmittel und zwecks Vermeidung von Feuchtigkeit mussten geschlossene Messkondensatoren benutzt werden. Als geeignet erschien für diese vorläufigen, zwecks allgemeiner Orientierung unternommenen Messungen die *zweite Methode*[1]) von P. Drude

1) P. Drude, Zeitschr. phys. Ch. *23*, 282 (1897).

mit den von ihm gegebenen Verbesserungen[1]). Die Kondensatoren bestanden aus kleinen Glaskölbchen mit eingeschmolzenen Platindrähten, bezw. Platinplättchen, unter Verwendung des *Tesla*-Transformators. Die Beobachtungstemperatur war ca 17—19° C. Zum Aichen der Kölbchen dienten die Drude'schen Daten für Mischungen von Aceton und Benzol; mit Hilfe der konstruierten Kurve (als Ordinaten wurden die direkten Ablesungen, als Abszissen die zugehörigen Drude'schen Dielektrizitätskonstanten aufgetragen) liessen sich dann die entsprechenden Werte der Dielektrizitätskonstanten für die Untersuchungsobjekte ableiten. Die wiederholt vorgenommenen Ablesungen schwankten um $1/2$ bis 1^{mm}; die Fehler in den direkt abgelesenen Dielektrizitätskonstanten können daher etwa 1—5% betragen. Die Wellenlänge λ betrug $\lambda = 70$ cm.

Es sei als *allgemeines Ergebnis* sogleich vorweggenommen, dass *durchweg eine deutliche, oft erhebliche Zunahme der Dielektrizitätskonstante der Salzlösungen gegenüber dem reinen Solvens* konstatiert werden konnte. Alsdann erschien es wünschenswert, aus diesen Zunahmen in den einzelnen Solventien *die Dielektrizitätskonstanten der gelösten Salze selbst zu berechnen.*

Unter den *Formeln*[2]) zur Berechnung der Diel.-Konstante eines gelösten Stoffes hat sich bisher am meisten bewährt der von Philip[3]) vorgeschlagene Ausdruck

$$100\frac{\sqrt{K}-1}{d} = p\,\frac{\sqrt{K_1}-1}{d_1} + (100-p)\frac{\sqrt{K_2}-1}{d_2}$$

(Lösung = gelöster Stoff + Solvens)

hierin bedeuten:

p — prozentuale Menge des gelösten Stoffes, K_1 bezw. d_1 die Dielektr.-Konstante, bezw. Dichte derselben,

K_2 und d_2 die Diel.-Konstante, bezw. Dichte des Solvens,

K und d die Diel.-Konstante, bezw. Dichte der Lösung.

Schon vorher hatte Bouty[4]) eine andre Formel angegeben, für welche aber *keine rationelle* Grundlage existiert:

---

1) P. Drude, Zeitschr. phys. Ch. *40*, 635 (1902).

2) Über die Anwendbarkeit der verschiedenen Formeln vergl. a. die sehr eingehenden und wertvollen Studien von D. Dobrosserdoff, Untersuchung der Diel.-Konstanten von Gemischen (Russ.). Kasan, 1911.

3) Philip, Zeitschr. phys. Ch. *24*, 28 (1897), Journ. Chem. Soc. *87*, 998 (1905); Coolidge, Wied. Ann. *69*, 125 (1899); Kiessling, J. d. Elektroch. 1902, 234; Rudolfi, Zeitschr. phys. Ch. *66*, 706 (1909).

4) Bouty, Compt. rend. *114*, 1421 (1892).

$$100\,K = p\,K_1 + (100 - p)\,K_2$$
(Lösung = gelöster Stoff + Solvens)

Trotzdem gibt sie in vielen Fällen gute Resultate[1]).

Während die von Philip vorgeschlagene $\frac{\sqrt{K}-1}{d}$ — Formel der bekannten empirischen Gladstone-Dale-Landolt'schen Formel $\frac{n-1}{d}$ für den Brechungsexponenten nachgebildet ist, führte die der $\frac{n^2-1}{(n^2+2)d}$ — Formel entsprechende Gleichung $\frac{K-1}{(K+2)d}$ bei den Dielektrizitätskonstanten der Gemische zu unbefriedigenden Werten (Philip).

Dann hat aber noch Silberstein[2]) eine nach Volumprozenten V berechnete, *theoretisch* begründete Formel vorgeschlagen:

$$VK = V_1 K_1 + V_2 K_2$$
(Lösung = gelöster Stoff + Solvens)

Trotzdem liefert sie aber meist keine gut stimmenden Werte[3]).

Nach der Formel von Philip erhalten wir für den *gelösten* Stoff

$$\frac{\sqrt{K_1}-1}{d_1} = 100\frac{(\sqrt{K}-1)}{d\cdot p} - \frac{(100-p)}{d_2\cdot p}(\sqrt{K_2}-1) \ldots\ldots\ldots 1)$$

Die Formel von Bouty gibt für die Diel.-Konstante K_1 des *gelösten* Stoffes

$$K_1 = \frac{100\ K}{p} - \frac{(100-p)}{p}\cdot K_2,$$

oder

$$K_1 = K_2 + (K - K_2)\frac{100}{p} \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots 2)$$

Die Formel von Silberstein lässt sich folgendermassen umformen: nehmen wir verdünnte Lösungen, dann wird $V = V_1 + V_2$; ferner ist $V = \frac{g}{d}$, alsdann haben wir $V_1 \cdot K_1 = V \cdot K - V_2 \cdot K_2$, oder

(gel. Stoff = Lösung — Solvens)

$$\frac{p}{d_1}\cdot K_1 = \frac{100}{d}\cdot K - \frac{(100-p)}{d_2}\cdot K_2, \text{ oder}$$

$$\frac{K_1}{d_1} = \frac{K_2}{d_2} + \left(\frac{K}{d} - \frac{K_2}{d_2}\right)\frac{100}{p} \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots 3)$$

1) Drude, Zeitschr. phys. Ch. *23*, 299 (1897).

2) Silberstein, Wied. Ann. *56*, 661 (1895); s. a. Thwing, Zeitschr. phys. Ch. *14*, 292 (1894).

3) Ratz, Zeitschr. phys. Ch. *19*, 94; Philip, ib. *24*, 18; Abegg, ib. *29*, 247; Eggers, Journ. Phys. Chem. VIII, 14 (1904).

Im Nachstehenden haben wir meist *verdünnte* Lösungen untersucht; für diese unterscheidet sich die Dichte d_1 des (festen) gelösten Salzes oft erheblich von den Dichten der Lösung und des Lösungsmittels; dagegen sind die letzteren Dichten, also d und d_2 nur wenig von einander verschieden. Die Genauigkeit des Endresultates wird also wenig beeinflusst, wenn wir $d = d_2$ setzen. Dann nimmt die Philip'sche Formel die folgende Gestalt an:

$$\frac{\sqrt{K_1}-1}{d_1} = \frac{\sqrt{K_2}-1}{d} + (\sqrt{K} - \sqrt{K_2})\underbrace{\frac{100}{p \cdot d}}_{c} \ldots\ldots\ldots\ldots 1a)$$

Unter denselben Bedingungen geht die Formel von Silberstein über in

$$\frac{K_1}{d_1} = \frac{K_2}{d} + (K - K_2)\frac{100}{p \cdot d}, \cdots (p \cdot d = c) \ldots\ldots\ldots\ldots 3a)$$

Ist nun noch $d_1 \backsim d \backsim 1$, wie es für organische Stoffe häufig annähernd eintrifft, dann wird 3a) sich vereinfachen in

$$K_1 = K_2 + (K - K_2)\frac{100}{p},$$

d. h. die Gleichung von Silberstein fällt zusammen mit der einfachen Formel Bouty's.

Unsere Experimentaluntersuchung begann mit der Ermittelung der *Dichten* 1) von einzelnen *festen Salzen* (Nitraten), für welche keine Angaben in der Literatur vorlagen, und 2) von den *Lösungen* dieser Salze; es galt also, die Daten für d_1 und d (Salz und Lösung) bereit zu stellen, um nach den obigen Gleichungen die Dielektrizitätskonstanten K_1 der Salze selbst zu ermitteln.

Die Dichten der festen Salze.

Um die Dichten der festen Salze zu ermitteln, wurde die Pyknometermethode[1]) angewandt, indem Benzol als Füllflüssigkeit benutzt wurde. Das Volumen der Pyknometer betrug 20, bezw. 25 cm.^{3}, das Benzol war über metall. Natrium getrocknet und destilliert worden; die Temperatur des Thermostaten betrug t = 25.0° C.

Die Dichte des betreffenden Salzes ergab sich aus der Gleichung

$$S\ {}^{25}/_{4}\ \text{vac} = \frac{m\,(Q-\lambda)}{P+m-P'} + \lambda.$$

1) Vergl. F. Kohlrausch, Lehrbuch d. praktisch. Physik, X. Aufl., S. 70, 71, 74, 75.

Hierin bedeuten:

$S^{25}/_{4}$ vac. — die gesuchte Dichte bei 25° C., bezogen auf die Dichte des Wassers bei 4°C. u. das Vakuum,

m — das Gewicht des eingeführten festen Stoffes,

Q — die Dichte der Füllflüssigkeit (bei 25° C.),

P — das Gewicht der Füllflüssigkeit bis zur Marke,

P' — das Gewicht der Füllflüssigkeit (nach Einführung von m Gr. des festen Stoffes) bis zur Marke,

λ — die Dichte der Luft = 0.0012.

Die Dichte des *reinen Benzols* betrug in beiden Pyknometern

$$d\,^{25}/_{4}\,\text{vac.} = 0{\cdot}8735 \text{ bezw. } 0.8736.$$

Die Salze waren wiederholt aus Chloroformlösungen in kleinkrystallinischer Form zurückgewonnen und im Exsikkator über Phosphorpentoxyd getrocknet worden.

Formel des Salzes	m	Q	P	P'	$s\,^{25}/_{4}$ vai
$N(C_2H_5)_4Br$	3·3608	0·8734	21·8102	23·0566	1·3880
$N(C_2H_5)_4NO_3$	2·5949	0·8735	17·5019	18·1469	1·1622
$N(C_2H_5)_3{\cdot}HNO_3$ (hygrosk.)	3·6978	0·8745	22·6950	23·4273	1·0890
$N(C_2H_5)_2H{\cdot}HNO_3$	4·3803	0·8736	17·5019	18·5732	1·1561
$N(C_2H_5)_4Cl$	2·3984	0·8734	22·6950	23·2098	1·1115
$N(C_3H_7)_4NO_3$	2·7012	0·8735	22·6950	23·1639	1·0568
$N(C_3H_7)_4I$	4·9341	0·8736	21·8102	23·4648	1·3138.

Für die HCl-Salze des Mono-, Di-, Tri- und Tetraaethylammoniums liegen Messungen von Schiff[1]) vor:

$H_2N(C_2H_5){\cdot}HCl$ . . . . $s\,^{21}/_{4}$ vac = 1·2045
$HN(C_2H_5)_2{\cdot}HCl$ . . . . » = 1·0472
$N(C_2H_5)_3{\cdot}HCl$ . . . . » = 1·0689
$N(C_2H_5)_4{\cdot}Cl$ . . . . » = 1·0801.

Vergleichen wir die tetralkylierten Ammoniumsalze mit den Natriumsalzen, so ergibt sich folgende Reihenfolge für die Dichten:

1) H. Schiff und Monsacchi, Zeitschr. phys. Ch. *24*, 517 (1897).

	Cl	NO_3	Br	I
$N(C_2H_5)_4$	$1 \cdot 080_{(1 \cdot 112)}$	1·1622	1·3880	1·566
$N(C_3H_7)_4$	1·0296[1])	1·0568	—	1·3138
Na	2·17	2·27	2·98	3·55.

Die Dichte der Lösungen.

Die Dichten der Lösungen wurden in Pyknometern (10.005 bis 10.0005 ccm. Inhalt) mit eingeschliffenen Glasstöpseln bei 25° C. bestimmt. Die erhaltenen Werte $= d\,{}^{25}/_{4}$ vac. beziehen sich auf Wasser von 4° C. und den luftleeren Raum.

Ich teile die Zahlen mit:

A. Die *Chloroformlösungen:*

				$d\,{}^{25}/_{4}$ vac.
Reines Chloroform $CHCl_3$				1·4763
Chloroformlösung von	$HN(C_2H_5)_2 \cdot HCl$ . . .	Verdünnung	$V = 2 \cdot 5$	1·4667
	$HN(C_2H_5)_2 \cdot HCl$ . . .	»	$V = 10$	1·4685
	$N(C_2H_5)_3 \cdot HCl$	»	$V = 5$	1·4672
	$N(C_2H_5)_3 \cdot HCl$	»	$V = 10$	1·4700
	$N(C_2H_5)_4 \cdot Cl$	»	$V = 10$	1·4722
	$HN(C_2H_5)_2 \cdot HNO_3$ . .	»	$V = 2 \cdot 5$	1·4607
	$N(C_2H_5)_3 \cdot HNO_3$ . . .	»	$V = 10$	1·4718
	$N(C_2H_5)_4NO_3$	»	$V = 15$	1·4729
	$N(C_2H_5)_4Br$	»	$V = 10$	1·4757
	$N(C_3H_7)_4NO_3$	»	$V = 10$	1·4684
	$N(C_3H_7)_4NO_3$	»	$V = 15$	1·4764
	$HN(C_5H_{11})_2HCl$ . . .	»	$V = 5$	1·4522
	$HN(C_5H_{11})_2HCl$ . . .	»	$V = 10$	1·4651
	$C_6H_5N(CH_3)_2 \cdot HBr$.	»	$V = 10$	1·4770
	$C_2H_5N(C_3H_7)_3I$	»	$V = 10$	1·4750
	$H_2N(C_5H_{11}) \cdot HCl$ . . .	»	$V = 5$	1·4637
	$HN(CH_3)_2 \cdot HCl$ . . .	»	$V = 5$	1·4712

B. Die *Methylenchloridlösungen*:

		$d\,{}^{25}/_{4}$ vac.
Reines Methylenchlorid CH_2Cl_2		1·3304
Lösung von $HN(C_2H_5)_2 \cdot HNO_3$	Verdünnung $V = 5$	1·3257

1) J. W. M. David, Chem. Centr. *1911* I, 9.

			$d^{25}/_4$ vac.
$HN(C_2H_5)_2 \cdot HNO_3$	Verdünnung	$V = 10$	1·3278
$N(C_2H_5)_3 \cdot HNO_3$	»	$V = 10$	1·3280
$N(C_2H_5)_3 \cdot HNO_3$	»	$V = 20$	1·3290
$N(C_2H_5)_4NO_3$	»	$V = 15$	1·3294
$HN(C_2H_5)_2HCl$	»	$V = 5$	1·3239
$N(C_2H_5)_3HCl$	»	$V = 5$	1·3233

C. Die Lösungen in *Ameisensäureäthylester*:

Reiner Ameisensäureäthylester $HCOOC_2H_5$			0·9090
Lösung von $HN(C_2H_5)_2 \cdot HNO_3$	Verdünnung	$V = 7·5$	0·9133
$N(C_2H_5)_3 \cdot HNO_3$	»	$V = 10$	0·9133
LiBr	»	$V = 10$	0·9164
$HgCl_2$	»	$V = 10$	0·9306

Im Hinblick auf die erhebliche Verdünnung der meisten Lösungen unter A, B und C sind die gewonnenen Zahlenergebnisse für die Dichten nur insofern von Belang, als sie zeigen, dass für nachstehende Messungen und Berechnungen der K_1-Werte tatsächlich die *vereinfachten* Gleichungen Anwendung finden können, d. h. dass wir im Hinblick auf die geringen Unterschiede zwischen der Dichte des reinen Solvens d_2 und derjenigen der Lösungen d praktisch $d_2 = d$ setzen können. Dies können wir um so mehr tun, als die Genauigkeit der Ermittelung der Dielektrizitätskonstante der Lösung keineswegs im Einklang steht mit den Differenzen zwischen d und d_2.

Wir benutzen daher nachstehend die drei Formeln, indem wir $d = d_2$ setzen:

$$\frac{\sqrt{K_1} - 1}{d_1} = \frac{\sqrt{K_2} - 1}{d} + (\sqrt{K} - \sqrt{K_2})\frac{100}{c} \text{ . (nach Philip, Ph.)}$$

$$\text{ferner } K_1 = K_2 + (K - K_2)\frac{100}{p} \text{ . . . . (nach Bouty, B.)}$$

$$\text{und } \frac{K_1}{d_1} = \frac{K_2}{d} + (K - K_2)\cdot\frac{100}{c} \text{ . . . (nach Silberstein, Si.)}$$

Dielektrizitätskonstanten der gelösten Salze.

A. *In Chloroform als Solvens.*

$t = 18·20° \mid \lambda = 70^{cm}$

Reines Chloroform $CHCl_3$:
Gef. Diel.-Konstante

$$K_2 = 4 \cdot 95;\ \sqrt{K_2} = 2 \cdot 225;\ \frac{\sqrt{K_2}-1}{d} = 0 \cdot 832;\ \frac{K_2}{d} = \frac{4 \cdot 95}{1 \cdot 472} = 3 \cdot 362.$$

Als Dichte nehmen wir durchschnittlich $d = 1 \cdot 472$ an.

I. *Tetraaethylammoniumchlorid* $N(C_2H_5)_4Cl$; $d_1 = 1 \cdot 080$;

Mol.-Gew. $M = 165 \cdot 5$; $d_1 = 1 \cdot 080$.

$V = 10$, $c = 1 \cdot 655$. Diel.-Konstante der Lösung gefunden $K = 7 \cdot 05$.
$p = 1 \cdot 124$

$$\text{hieraus } \frac{\sqrt{K_1}-1}{d_1} = 0 \cdot 832 + (\sqrt{7 \cdot 05} - \sqrt{4 \cdot 95}) \frac{100}{1 \cdot 655} = 26 \cdot 8$$

Alsdann beträgt die *Diel.-Konstante des Salzes*

$K_1 = 896$ (oder abgerundet **900**) . . . . . . (nach Philip's Formel)

Oder nach Bouty's Formel:

$$K_1 = K_2 + (K - K_2) \frac{100}{p} = 4 \cdot 95 + (7 \cdot 05 - 4 \cdot 95) \frac{100}{1 \cdot 124} = \mathbf{192}.$$

Nach Silberstein's Formel:

$$\frac{K_1}{d_1} = \frac{4 \cdot 95}{1.472} + (7 \cdot 05 - 4 \cdot 95) \frac{100}{1 \cdot 655} = 3 \cdot 363 + 126 \cdot 9 =$$

$$= 130 \cdot 26 \text{ (abger. 130)}$$

hieraus $K_1 = 130 \times 1 \cdot 08 = \mathbf{140}$.

$V = 15$.

$c = 1 \cdot 103$, $p = 0 \cdot 747$ } beobachtete Diel.-Konstante dieser Lösung $K = 6 \cdot 40$.

Hieraus resultiert:

$$\frac{\sqrt{K_1}-1}{d_1} = 0 \cdot 832 + (\sqrt{6 \cdot 40} - \sqrt{4 \cdot 95}) \frac{100}{1 \cdot 103} = 27 \cdot 9$$

also für das Salz: $K_1 = (27 \cdot 9 \times 1 \cdot 08 + 1)^2 = 967$ (abger. **970** . [Philip]

bezw. $K_1 = 4 \cdot 95 + (6 \cdot 40 - 4 \cdot 95) \frac{100}{0 \cdot 747} = \mathbf{199}$ . . . . . [Bouty]

oder: $\frac{K_1}{d_1} = \frac{4 \cdot 95}{1 \cdot 472} + (6 \cdot 40 - 4 \cdot 95) \frac{100}{1 \cdot 103} = 135$,

und $K = 135 \times 1 \cdot 08 = \mathbf{146}$ . . . . [Silberstein]

II. *Tetraaethylammoniumbromid*, $N(C_2H_5)_4Br$. $d_1 = 1.388$. $M = 210$.

$V = 10$.

$c = 2 \cdot 10$, $p = 1 \cdot 42$; beobachtete Diel.-Konstante dieser Lösungen

$K = 6 \cdot 70,\ 6 \cdot 85.$

$$\left.\begin{array}{l} \text{hieraus } \frac{\sqrt{K_1} - 1}{d_1} = 0 \cdot 832 + (\sqrt{6 \cdot 70} - \sqrt{4 \cdot 95}) \frac{100}{2 \cdot 10} = 18 \cdot 2 \\ \text{bezw. } \frac{\sqrt{K_1} - 1}{d_1} = 0 \cdot 832 + (\sqrt{6 \cdot 85} - \sqrt{4 \cdot 95}) \frac{100}{2 \cdot 10} = 19 \cdot 9 \end{array}\right\} \text{i. M. } \mathbf{19 \cdot 1}$$

Alsdann $K_1 = [(19 \cdot 1 \times 1 \cdot 388) + 1]^2 = \mathbf{756}$ ....(Ph.)

Oder: $K_1 = 4 \cdot 95 + (6 \cdot 85 - 4 \cdot 95) \frac{100}{1 \cdot 42} = \mathbf{139}$ ....(B.)

Oder $\frac{K_1}{d_1} = \frac{4 \cdot 95}{1 \cdot 472} + (6 \cdot 85 - 4 \cdot 95) \frac{100}{2 \cdot 1} = 94$,

bezw. $K_1 = 94 \times 1 \cdot 388 = \mathbf{130}$ ....(Si.)

$V = 20$.

$c = 1 \cdot 05$, $p = 0 \cdot 71$. Beobachtet: $K = 6 \cdot 10$; $5 \cdot 8$, i. M. $K = 5 \cdot 95$.

Hieraus $\frac{\sqrt{K_1} - 1}{d_1} = 21 \cdot 2$,

und $K_1 = [(21 \cdot 2 \times 1 \cdot 388) + 1]^2 = \mathbf{924}$ ....(Ph.)

Oder $K_1 = \mathbf{146}$ ....(B.)

Oder $K_1 = 98 \cdot 6 \times 1 \cdot 388 = \mathbf{137}$ ....(Si.)

III. *Tetraaethylammoniumnitrat*, $N(C_2H_5)_4\ NO_3 = 192$. — $d_1 = 1.162$.

$V = 10$.

$c = 1 \cdot 92$, $p = 1 \cdot 306$, beobachtet: $K = 7 \cdot 05$.

Hieraus $\frac{\sqrt{K_1} - 1}{d_1} = 23 \cdot 2$,

oder $K_1 = [(23 \cdot 2 \times 1 \cdot 162) + 1]^2 = \mathbf{784}$ ....(Ph.)

Oder $K_1 = 4 \cdot 95 + (7 \cdot 05 - 4 \cdot 95) \frac{100}{1 \cdot 306} = \mathbf{166}$ ....(B.)

Oder $\frac{K_1}{d_1} = \frac{4 \cdot 95}{1 \cdot 472} + (7 \cdot 05 - 4 \cdot 95) \frac{100}{1 \cdot 92} = 112 \cdot 8$,

also $K_1 = 112 \cdot 8 \times 1 \cdot 162 = \mathbf{131}$ ....(Si.)

$V = 15.$

$c = 1 \cdot 28$, $p = 0 \cdot 869$, beobachtete D.-Konstante $K = 6 \cdot 40$.

Hieraus $\frac{\sqrt{K_1} - 1}{d_1} = 24 \cdot 8$, bezw.

$K_1 = [(24 \cdot 8 \times 1 \cdot 162) + 1]^2 = \mathbf{889}$ ....(Ph.)

Oder $K_1 = 4 \cdot 95 + (6 \cdot 40 - 4 \cdot 95) \frac{100}{0 \cdot 869} = \mathbf{172}$ ....(B.)

Oder $\frac{K_1}{d_1} = \frac{4 \cdot 95}{1 \cdot 472} + (6 \cdot 40 - 4 \cdot 95) \frac{100}{1 \cdot 28} = 116 \cdot 6$

also $K_1 = 116 \cdot 6 \times 1 \cdot 162 = \mathbf{136}$ ....(Si.)

IV. *Tetrapropylammoniumjodid*, $N(C_3H_7)_4J = 313$, $d_1 = 1.314$.

$V = 10.$

$c = 3 \cdot 13$, $p = 2 \cdot 12$, beobachtete Diel.-Konstante der Lösung $K = 7 \cdot 2$

Hieraus $\frac{\sqrt{K_1} - 1}{d_1} = 0 \cdot 832 + (\sqrt{9 \cdot 20} - \sqrt{4 \cdot 95}) \frac{100}{3 \cdot 13} = \mathit{15 \cdot 46}$.

Demnach $K_1 = [(15 \cdot 46 \times 1 \cdot 314) + 1]^2 = \mathbf{454}$ ....(Ph.)

Oder $K_1 = 4 \cdot 95 + (7 \cdot 20 - 4 \cdot 95) \frac{100}{2 \cdot 12} = \mathbf{111}$ ....(B.)

Oder $\frac{K_1}{d_1} = \frac{4 \cdot 95}{1 \cdot 475} + (7 \cdot 20 - 4 \cdot 95) \frac{100}{3 \cdot 13} = 75 \cdot 2$

also $K_1 = 75 \cdot 2 \times 1 \cdot 314 = \mathbf{99}$ ....(Si.)

$V = 15.$

$c = 2 \cdot 09$, $p = 1 \cdot 41$, beobachtet für die Lösung $K = 6 \cdot 40$.

Hieraus $\frac{\sqrt{K_1} - 1}{d_1} = 0 \cdot 832 + (\sqrt{6 \cdot 40} - \sqrt{4 \cdot 95}) \frac{100}{2 \cdot 09} = \mathit{15 \cdot 53}$

Daraus $K_1 = \mathbf{458}$ ....(Ph.)

$$\text{Oder } K_1 = 4\cdot95 + (6\cdot40 - 4\cdot95)\frac{100}{1\cdot41} = \mathbf{108} \ldots\ldots\ldots \text{(B.)}$$

$$\text{Oder } \frac{K_1}{d_1} = \frac{4\cdot95}{1\cdot472} + (6\cdot40 - 4\cdot95)\frac{100}{2\cdot09} = 73$$

$$\text{also } K_1 = 73 \times 1\cdot314 = \mathbf{96} \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \text{(Si.)}$$

V. *Tetrapropylammoniumnitrat*, $N(C_3H_7)_4NO_3 = 248$, $d_1 = 1.057$.

$V = 10$[1]).

$c = 2\cdot48$, $p = 1\cdot68$, beobachtet für die Lösung $K = 6\cdot8$.

$$\text{Hieraus } \frac{\sqrt{K_1} - 1}{d_1} = \mathit{16\cdot3},$$

$$\text{oder } K_1 = \mathbf{330} \text{ (abgerundet)} \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \text{(Ph.)}$$

$$\text{Ferner } K_1 = 4\cdot95 + (6\cdot8 - 4\cdot95)\frac{100}{1\cdot68} = \mathbf{115} \ldots\ldots\ldots \text{(B.)}$$

$$\text{Oder } \frac{K_1}{d_1} = 78, \text{ also } K_1 = 78 \times 1\cdot057 = \mathbf{82} \ldots\ldots\ldots \text{(Si.)}$$

$V = 20$.

$c = 1\cdot24$, $p = 0\cdot84$, beobachtet $K = 5\cdot8$; $6\cdot1$, i. M. $5\cdot95$.

$$\text{Hieraus } \frac{\sqrt{K_1} - 1}{d_1} = \mathit{18\cdot1},$$

$$\text{oder } K_1 = \mathbf{400} \text{ (abgerundet)} \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \text{(Ph.)}$$

$$\text{Ferner } K_1 = 4\cdot95 + (5\cdot95 - 4\cdot95)\frac{100}{0\cdot84} = \mathbf{124} \ldots\ldots\ldots \text{(B.)}$$

$$\text{Oder } \frac{K_1}{d_1} = 84, \text{ also } K_1 = 84 \times 1\cdot057 = \mathbf{89} \ldots\ldots\ldots \text{(Si.)}$$

VI. *Phenyldimethylammoniumbromid*, $N \begin{cases} C_6H_5 \\ (CH_3)_2 \\ H \\ Br \end{cases} = 202$; $d_1 = 1\cdot32$.

$V = 10$.

$c = 2\cdot02$, $p = 1\cdot37$. — Diel.-Konstante dieser Lösung:

$K = 5\cdot95$, $6\cdot10$, $5\cdot8$, $6\cdot0$, i. M. $= 5\cdot95$.

1) Für $V = 5$ war kein konstantes Leuchten zu beobachten.

Hieraus $\frac{\sqrt{K_1}-1}{d_1} = \mathit{11{\cdot}4}$, also $K_1 = \mathbf{256}$ ....(Ph.)

Oder $K_1 = 4{\cdot}95 + (5{\cdot}95 - 4{\cdot}95)\frac{100}{1{\cdot}37} = \mathbf{78}$ ....(B.)

Oder $\frac{K_1}{d_1} = 3{\cdot}36 + (5{\cdot}95 - 4{\cdot}95)\frac{100}{2{\cdot}02} = 52{\cdot}4$

also $K_1 = 52{\cdot}4 \times 1{\cdot}32 = \mathbf{69}$ ....(Si.)

VII. *Phenylmonomethylammoniumbromid* $N \begin{matrix} C_6H_5 \\ CH_3 \\ H_2 \\ Br \end{matrix} = 188$; $d_1 =$ ca $1{\cdot}2$.

$V = 2{\cdot}5$.

$c = 7{\cdot}52$, $p = 5{\cdot}1$. Für diese Lösung gefunden $K = 5{\cdot}4$, $5{\cdot}7$, i. M. $5{\cdot}55$.

Hieraus $\frac{\sqrt{K_1}-1}{d_1} = 0{\cdot}832 + (\sqrt{5{\cdot}4} - \sqrt{4{\cdot}95})\frac{100}{7{\cdot}52} = \mathit{2{\cdot}57}$

also $K_1 = (4{\cdot}08)^2 = \mathbf{16{\cdot}7}$ ....(Ph.)

Oder $K_1 = 4{\cdot}95 + (5{\cdot}55 - 4{\cdot}95)\frac{100}{5{\cdot}1} = \mathbf{17}$ ....(B.)

Oder $\frac{K_1}{d_1} = \frac{4{\cdot}95}{1{\cdot}472} + (5{\cdot}55 - 4{\cdot}95)\frac{100}{7{\cdot}52} = 11{\cdot}4$,

also $K_1 = 11{\cdot}4 \times 1{\cdot}2 = \mathbf{14}$ ....(Si.)

$V = 5$, bezw. 10, bezw. 15.

$c = 3{\cdot}76$, bezw. $1{\cdot}88$, bezw. $1{\cdot}25$.

An diesen drei Lösungen wurde praktisch *dieselbe Diel.-Konstante* ($K = 4{\cdot}95$) wie am reinen Chloroform ($K_2 = 4{\cdot}95$) beobachtet.

VIII. *Triaethylammoniumchlorid* $N(C_2H_5)_3 \cdot HCl$. $M = 137{\cdot}5$. $d_1 = 1.069$.

$V = 10$.

$c = 1{\cdot}38$, $p = 0{\cdot}938$.

Für die Lösung wurde gefunden: 6·2, 6·3, 6.2, 6·1; i. M. 6·2.

Hieraus $\frac{\sqrt{K_1}-1}{d_1} = 0{\cdot}832 + (\sqrt{6{\cdot}2} - \sqrt{4{\cdot}95})\frac{100}{1{\cdot}38} = 20{\cdot}0$

also $K_1 = [(20{\cdot}0 \times 1{\cdot}069) + 1]^2 = \mathbf{500}$ ....(Ph.)

Oder nach Bouty:

$K_1 = 4{\cdot}95 + (6{\cdot}2 - 4{\cdot}95)\frac{100}{0{\cdot}938} = \mathit{138}$ ....(B.)

Oder nach Silberstein:

$\frac{K_1}{d_1} = \frac{4{\cdot}95}{1{\cdot}472} + (6{\cdot}2 - 4{\cdot}95)\frac{100}{1{\cdot}88} = 94.$

Hieraus $K_1 = 94 \times 1{\cdot}069 = \mathit{100}$ ....(Si.)

IX. *Diaethylammoniumchlorid*, $HN(C_2H_5)_2HCl = 109.5$, $d_1 = 1.047$.

$V = 2{\cdot}5.$

$c = 4{\cdot}38$, $p = 2{\cdot}97$, beobachtete Diel.-Konstante der Lösung $K = 5{\cdot}60$.

Ferner $\frac{\sqrt{K_1}-1}{d_1} = 0{\cdot}832 + (\sqrt{5{\cdot}60} - \sqrt{4{\cdot}95})\frac{100}{4{\cdot}38} = \mathit{4{\cdot}07}$

also $K_1 = [(4{\cdot}07 \times 1{\cdot}047) + 1]^2 = 5{\cdot}26^2 = \mathbf{27{\cdot}7}$ .....(Ph.)

Oder $K_1 = 4{\cdot}95 + (5{\cdot}60 - 4{\cdot}95)\frac{100}{2{\cdot}97} = \mathbf{26{\cdot}9}$ ....(B.)

Ferner $\frac{K_1}{d_1} = \frac{4{\cdot}95}{1{\cdot}472} + (5{\cdot}60 - 4{\cdot}95)\frac{100}{4{\cdot}38} = 18{\cdot}2$

also $K_1 = 18{\cdot}2 \times 1{\cdot}047 = \mathbf{19{\cdot}1}$.............(Si.)

$V = 10.$

$c = 1{\cdot}10$, $p = 0{\cdot}75$.

Für die Diel.- Konstante der Lösung gefunden $K = 5{\cdot}10$.

Hieraus $\frac{\sqrt{K_1}-1}{d_1} = 0{\cdot}832 + (2{\cdot}258 - 2{\cdot}225)\frac{100}{1{\cdot}1} = \mathit{3{\cdot}83}.$

Demnach $K_1 = [(3{\cdot}83 \times 1{\cdot}047) + 1]^2 = 5{\cdot}0^2 = \mathbf{25}$ ....(Ph.)

Oder $K_1 = 4{\cdot}95 + (5{\cdot}10 - 4{\cdot}95)\frac{100}{0{\cdot}75} = \mathbf{25}$ ....(B.)

Schliesslich $\frac{K_1}{d_1} = 3\cdot36 + (5\cdot10 - 4\cdot95)\frac{100}{1\cdot1} = 17.$

Also $K_1 = 17 \times 1\cdot047 =$ **18** . . . . (Si.)

X. *Diaethylammoniumnitrat*, $HN(C_2H_5)_2HNO_3 = 136$. $d_1 = 1.156$.

$V = 2\cdot5.$

$c = 5\cdot44$, $p = 3\cdot73$, beobachtete Diel.-Konstante für die Lösung $K = 6\cdot0$.

Hieraus folgt: $\frac{\sqrt{K_1} - 1}{d_1} = 0\cdot832 + (2\cdot450 - 2\cdot225)\frac{100}{5\cdot44} = 4\cdot97.$

Demnach $K_1 = [(4\cdot97 \times 1\cdot156) + 1]^2 = 6\cdot75^2 =$ **46** . . . . . (Ph.)

Ferner: $K_1 = 4\cdot95 + (6\cdot0 - 4\cdot95)\frac{100}{3\cdot73} =$ **33** . . . . (B.)

Endlich $\frac{K_1}{d_1} = 3\cdot36 + (6\cdot0 - 4\cdot95)\frac{100}{5\cdot44} = 22\cdot7$

oder $K_1 = 22\cdot7 \times 1\cdot156 =$ **26** . . . . (Si.)

$V = 5\cdot0.$

$c = 2\cdot72$, $p = 1\cdot86$, beobachtete Diel.-Konstante der Lösung $K = 5\cdot40$.

Hieraus $\frac{\sqrt{K_1} - 1}{d_1} = 0\cdot832 + (2\cdot324 - 2\cdot225)\frac{100}{2\cdot72} = 4\cdot47.$

Demnach $K_1 = 6\cdot17^2 =$ **38** . . . . (Ph.)

Ferner $K_1 = 4\cdot95 + (5\cdot40 - 4\cdot95)\frac{100}{1\cdot86} =$ **29** . . . . (B.)

Endlich $\frac{K_1}{d_1} = 3\cdot36 + (5\cdot40 - 4\cdot95)\frac{100}{2\cdot72} = 19\cdot9,$

demnach $K_1 = 19\cdot9 \times 1\cdot156 =$ **23** . . . . (Si.)

XI. *Diamylammoniumchlorid*, $HN(C_5H_{11})_2HCl = 193.5$, $d_1 \sim 1.0$.

$V = 5\cdot0.$

$c = 3\cdot87$, $p = 2\cdot7$, beobachtete Diel.-Konstante dieser Lösung $K = 5\cdot1$.

Hiernach $\frac{\sqrt{K_1} - 1}{d_1} = 0\cdot832 + (2\cdot258 - 2\cdot225)\frac{100}{3\cdot87} = 1\cdot69.$

Also $K_1 = (1{\cdot}69 + 1)^2 = \mathbf{7{\cdot}2}$ . . . . (Ph.)

Ferner $K_1 = 4{\cdot}95 + (5{\cdot}10 - 4{\cdot}95)\frac{100}{2{\cdot}7} = \mathbf{10{\cdot}5}$ . . . . (B.)

Endlich $\frac{K_1}{d_1} = 3{\cdot}36 + (5{\cdot}10 - 4{\cdot}95)\frac{100}{3{\cdot}87} = 7{\cdot}2$

oder $K_1 = \mathbf{7{\cdot}2}$ . . . . (Si.)

$V = 10.$

$c = 1{\cdot}936, \; p = 1{\cdot}35.$

Für diese Lösung wurde eine Diel.-Konstante beobachtet, die mit derjenigen des reinen Chloroforms zusammenfiel, also $K \backsim K_2 \backsim K_1 \backsim \mathbf{4.95}$.

XII. *Monoamylammoniumchlorid*, $H_2N(C_5H_{11})$. $HCl = 123.5$. $d_1 \backsim 1.0$.

$V = 5{\cdot}0.$

$c = 2{\cdot}47$, $p = 1{\cdot}68$, beobachtete Diel.-Konstante der Lösung $K = 5{\cdot}0$.

Hieraus $\frac{\sqrt{K_1} - 1}{d_1} = 0{\cdot}832 + (2{\cdot}236 - 2{\cdot}225)\frac{100}{2{\cdot}47} = \mathit{1{\cdot}28}.$

Oder $K_1 = (1{\cdot}28 + 1)^2 = \mathbf{5{\cdot}2}$ . . . . (Ph.)

Ferner $K_1 = 4{\cdot}95 + (5{\cdot}0 - 4.95)\frac{100}{1{\cdot}68} = \mathbf{8{\cdot}0}$ . . . . (B.)

Endlich $\frac{K_1}{d_1} = 3{\cdot}36 + (5{\cdot}0 - 4{\cdot}95) + \frac{100}{2{\cdot}47} = \mathbf{5{\cdot}4}$ . . . . . . (Si.)

Anmerkung. An weiteren Salzen wurden noch versucht in Chloroform: $C_6H_5NH_2H$ Br.; $C_6H_5NH_2HJ$, bezw. α—$C_{10}H_7NH_2HJ$, bezw. Anilinpikrat, sowie $N(C_2H_5)_4J$, bezw. $C_6H_5N(CH_3)_2C_2H_5J$. Sie mussten aber ausgeschaltet werden, da sie sich als zu *wenig* löslich erwiesen. Ebenso waren praktisch unlöslich Monoäthylammoniumchlorid und -nitrat, sowie *Ammoniumjodid*, -bromid, -chlorid, -rhodanid.

Um in dieser zahlenreichen Materie uns orientieren zu können, wollen wir die Endergebnisse zusammenstellen.

Aus *Chloroformlösungen* nachbenannter *Salze* abgeleitete *Diel.-Konstanten* K_1.

Salze.	Verdünnung V in Lit.	Konzertrat $c = p \cdot d$	Dielektrizitäts-Konstanten K_1				
			Abgelesene Diel.-Konst.	Berechnet			
				$\frac{\sqrt{K_1}-1}{d_1}$	K_1 nach Philip.	K_1 nach Bouty.	K_1 nach Silberstein.
Reines Chloroform. . . .	—	—	4·95	0·832	(4.95	(4·95)	(4·95)
I. $N(C_2H_5)_4Cl$. . . .	10	1·655	7·05	26.8	900	192	140
	15	1·103	6·10	27 9	970	199	146
II. $N(C_2H_5)_4Br$ . . .	10	2·10	6.77	19.1	756	139	130
	20	1·05	5·95	21·2	924	146	137
III. $N(C_2H_5)_4NO_3$. . .	10	1·92	7·05	23.2	781	166	131
	15	1·28	6·10	24·8	889	172	136
IV. $N(C_3H_7)_4J$. . . .	10	3·13	7·2	15 46	454	111	99
	15	2·09	6·10	15.53	458	108	96
V. $N(C_3H_7)_4NO_3$. . .	10	2·48	6·8	16 3	330	115	82
	20	1·24	5·45	18.1	400	124	89
VI. $C_6H_5N(CH_3)_2HBr$ . .	10	2·02	5.95	11.4	256	78	69
VII. $C_6H_5N(CH_3)HHBr$	2·5	7·52	5·55	2·57	17	17	14
	5—15	3·76—1·25	4·95	(0·832)	(4.95	(4·95)	(4·95)
VIII. $N(C_2H_5)_3HCl$. . . .	10	1·38	6 2	20 0	500	138	100
IX. $HN(C_2H_5)_2HCl$. .	2·5	1·38	5.60	4·07	27·7	27	19
	10	1·10	5.10	3·83	25	25	18
X. $HN(C_2H_5)_2HNO_3$.	2·5	5·14	6.0	4·97	46	33	26
	5	2·72	5.4	4.47	38	29	23
XI. $HN(C_5H_{11})_2Cl$ . .	5	3·87	5·1	1.69	7	10·5	7
	10	1·91	4.95	(0.832)	(4·95)	(4·95)	(4·95)
XII. $H_2N(C_5H_{11})HCl$. . .	5	2·17	5.0	1.28	5.2	8	5.4

Die Resultate der gegebenen Zusammenstellung sind durchaus eigenartig und verdienen, wie mir scheint, eine erhöhte Beachtung. Zu allererst muss konstatiert werden, dass die *direkt* abgelesenen Werte der Dielektrizitätskonstanten meist erheblich diejenigen für das reine Solvens übersteigen: für verschiedene Lösungen erreichen sie den Wert **7.2** gegenüber 4.95 für Chloroform allein. Es steht demnach fest, *dass* unter den gewählten Versuchsbedingungen *der Zusatz kleiner Mengen* (bei Verdünnungen $V = 10—20$ Lit.) *von binären Salzen die Dielektrizitätskonstante* K *des Lösungsmittels* (Chloroform) *wesentlich erhöht*. Ferner ergibt sich beim Durchmustern der ver-

schiedenen Salze, *dass der Typus des binären Elektrolyten* (ob Mono-, Di-, Tri- oder Tetraalkylammoniumsalz) *einen hervorragenden Einfluss* auf *die Grösse der Steigerung von K* ausübt. Unzweideutig geht hervor, dass die monosubstituierten Ammoniumsalze (nach ihnen die disubstituierten), die geringste, die tetraalkylierten dagegen die stärkste Wirkung ausüben. Vergleicht man andererseits die Salze von *gleichem* Substitutionstypus, aber mit *verschiedenen* Substituenten, mit einander, so erkennt man unschwer, dass die *Natur* (Komplexheit) des Radikals von Einfluss ist: z. B. unter den disubstituierten ist die Einführung des Amylradikals $C_5H_{11}\rightarrow$ an Stelle des Aethylrestes $C_2H_5\rightarrow$ (IX und XI), bezw. des Phenylrestes anstatt Aethyl (VII und IX) von *schwächendem* Einfluss auf die Diel.-Konstante der Lösung; unter den tetrasubstituierten wirkt die Propylgruppe schwächer als die Aethylgruppe (z. B. III und V)[1].

Gehen wir jetzt zur Frage nach der *Berechnung der Dielektrizitätskonstanten K_1 der Salze selbst* über. Dabei tritt ein Umstand zu Tage, der nach den seitherigen Erfahrungen an Lösungen nicht ohne weiteres vorherzusehen war, bezw. in einem solchen Umfang bisher sich nicht geäussert hatte. Wir meinen die Unstimmigkeit in den K_1-Werten, je nach der Gleichung, welche wir zur Berechnung der Dielektrizitätskonstante K_1 des gelösten Salzes anwenden.

Es zeigt sich, dass im allgemeinen die *abgeleiteten Dielektrizitätskonstanten K_1* (oder diejenigen Grössen, welche wir bei diesen Messungen von Salzlösungen auf Grund des additiven Schemas erhalten) in folgender Reihe abnehmen:

$$K_1 \text{ (Philip)} > K_1 \text{ (Bouty)} > K_1 \text{ (Silberstein)}.$$

Da es bei meinen Versuchen in erster Reihe galt, ein neues Problem anzuschneiden, so wurde von vorneherein auf eine Klärung dieser soeben betonten Unstimmigkeit verzichtet. Es liess sich annehmen, dass *jede einzelne* Berechnungsweise für eine *gegebene Salzreihe* direkt benutzbare Vergleichswerte ergeben wird.

Für *jede einzelne* Formel erkennen wir, dass ein *gegebenes Salz* für verschiedene Verdünnungen K_1-Werte liefert, welche — mit Rücksicht auf die Ablesungsfehler — zu unseren Orientierungszwecken ausreichend übereinstimmen. Um die Rolle dieser Ablesungsfehler zu illustrieren, nehmen

---

1) Sämtliche tetramethylierten Ammoniumsalze erwiesen sich in Chloroform leider als zu wenig löslich.

wir ein krasses Beispiel, z. B. $N(C_2H_5)_4Br$. Für dieses (in der Lösung $V = 10$) fanden wir $K = 6 \cdot 77$, hieraus $K_1 = \mathbf{756}$ (nach Philip); an $V = 20$ bei $K = 5 \cdot 95$ ist $K_1 = \mathbf{924}$. Nehmen wir dagegen für $V = 10$ die Ablesung $K = 6 \cdot 90$ an, so erhalten wir $K_1 = \mathbf{827}$; oder wir setzen bei $V = 20$ den Wert $K = 5 \cdot 85$ (statt $5 \cdot 95$), so würde $K_1 = \mathbf{770}$ sein. Differenzen von 0.1 in den Ablesungen der K-Werte führen demnach zu grossen Differenzen in den berechneten K_1-Werten. Bei den einfacheren Rechnungsoperationen mit den Formeln von Bouty und Silberstein sind die Abweichungen in den K_1-Werten dementsprechend geringer.

Die *verschiedenen Salze* weisen nun nach allen drei Formeln charakteristische Unterschiede auf. Am grössten ist der Abfall der K_1-Werte nach der Philip'schen Formel; der *konstitutive Charakter der Dielektrizitätskonstante von Salzen tritt also am deutlichsten* bei *der Philip'schen Berechnungsweise*[1]) zu Tage: hier sehen wir K_1-Werte von $K_1 = 970$ (I) bis herab auf $K_1 = 5$ (Tab. XII), d. h. beginnend mit Monoamylaminchlorid ($K_1 = 5$) und ansteigend zum Tetraaethylammoniumchlorid ($K_1 = 970$) wächst die Dielektrizitätskonstante ums *zweihundertfache*.

Die Dielektrizitätskonstante kann demnach als eine sehr charakteristische physikalische Eigenschaft der (gelösten) *Salze* bezeichnet werden. Indem sie von Salz zu Salz oft enorme Grössenunterschiede aufweist, eignet sie sich zur Kennzeichnung der verschiedenen Salze. Erinnern wir uns, dass sämtliche Salze unserer Tabelle *einfache binäre Salze* sind, und dass auf Grund ihres Verhaltens in wässrigen Lösungen wir gewohnt sind, sie als ganz *gleichwertige*, direkt mit einander vergleichbare Elektrolyte zu betrachten. Diese Anschauung ist durchaus *einseitig*; ihre Unzulänglichkeit tritt sofort zu Tage, wenn wir an Stelle des Jonisierungsmittels Wasser etwa Schwefeldioxyd wählen (vergl. das in der Einleitung gesagte). Andererseits finden wir hinsichtlich der Jonenkonzentration für die *Säuren* (und *Basen*) in wässrigen Lösungen charakteristische Unterschiede: wir sprechen daher von starken und schwachen Säuren. Aus dem Verhalten der binären Salze können wir nun ebenso eine *qualitative Unterscheidung* derselben in *starke* und *schwache Salze* ableiten.

Starke Salze sind dann solche, welche eine sehr grosse Dielektrizitäts-

---

1) Die Philip'sche Gleichung ist der Gleichung $\frac{n-1}{d}$ für die spezifische Refraktion nach Landolt-Dale) nachgebildet. Es sei daran erinnert, dass der konstitutive Einfluss des Lösungsmittels auf die Molekularrefraktion gelöster Salze ebenfalls deutlicher hervortritt bei Anwendung dieser einfachen Formel, als durch die n^2-Formel (Walden, Zeitschr. phys. Ch. **59** 395 (1907)).

konstante aufweisen und auch in schwachen Jonisierungsmitteln, d. h. Medien mit geringerer Dielektrizitätskonstante, weitgehend in Jonen gespalten sind: *schwache* Salze zeigen das umgekehrte Verhalten. Die Stärke der Säuren ist vorzugsweise an ihren wässrigen Lösungen abgeleitet worden. Die Masszahlen ändern sich aber bekanntlich beim Übergang auf andre Lösungsmittel; ist z. B. die Tribromessigsäure in Wasser eine der stärksten Säuren überhaupt (ihre H-jonenkonzentration ist sehr gross), so wird sie etwa in Acetonitril oder Nitromethan eine überaus schwache Säure. Ein analoges Verhalten sehen wir z. B. an dem binären Chlorid Monoäthylammoniumchlorid: in Wasser ist es «*stark*», d. h. seine Jonenkonzentration ist gross; in Schwefeldioxyd ist es «*schwach*», da seine Jonenkonzentration ganz gering ist. Eine weitere Analogie zwischen der «Stärke» der Säuren und Salze könnte auch im Einfluss der *Natur* und *Anzahl* der *Substituenten* erblickt werden. Nehmen wir z. B. die *Essigsäure* in wässriger Lösung, — ihre Stärke kann nach W. Ostwald's Untersuchungen durch Einführung verschiedenartiger Elemente oder Gruppen an Stelle eines H-Atoms beliebig verändert, bezw. gesteigert werden; lassen wir von ein und demselben Element oder Radikal nacheinander eines, zwei oder drei an Stelle des Wasserstoffs im Methylrest der Essigsäure treten, so sehen wir die enorme Wirkung — neben der Natur — auch der *Anzahl* der Substituenten: die ganz schwache Essigsäure wandelt sich unter rapider Steigerung ihrer Stärke um in Mono-, Di- und Trichloressigsäure, wobei die letztere bereits eine der stärksten Säuren darstellt. Nehmen wir andrerseits ein *Ammoniumsalz*: das Monoäthylammoniumchlorid ist (in SO_2) noch ein ganz schwaches Salz, vermehren wir aber die *Anzahl* der Radikale, so können wir leicht verfolgen, wie vom Di- zu Triäthyl-Salz eine allmähliche Steigerung der Stärke eintritt, und wie schliesslich im Tetraäthylammoniumchlorid eine sehr grosse Jonenkonzentration Platz greift. Vergleichen wir parallel die Dielektrizitätskonstanten dieser Salze, so erkennen wir, dass z. B. dem (in SO_2) schwach dissoziierten Diäthylammoniumchlorid eine sehr geringe, dem stark dissoziierten Tetraäthylammoniumchlorid eine sehr grosse Dielektrizitätskonstante K_1 gegenübersteht.

Im allgemeinen können wir daher von einem Parallelismus und ursächlichen Zusammenhang zwischen der Dissoziationsfähigkeit eines Salzes und seiner Dielektrizitätskonstante sprechen: *die in wässrigen und nichtwässrigen Lösungen am meisten zum Jonenzerfall neigenden Tetraalkylammoniumsalze weisen zugleich die grössten Werte für die Dielektrizitätskonstante K_1 auf.*

Fassen wir kurz die Ergebnisse dieser eine erste Orientierung bietenden Versuche zusammen.

Wir haben gezeigt, dass

1) unzweifelhaft beim Auflösen von gewissen binären Salzen in einem schwachen Jonisierungsmittel (Chloroform) die Dielektrizitätskonstante des letzteren erhöht wird,

2) diese Steigerung der D.-K. des Solvens augenscheinlich abhängig ist von der Konstitution des gewählten Salzes,

3) auf Grund der spezifischen Beeinflussung die gewählten binären Salze in starke und schwache geschieden werden können,

4) die starken Salze, z. B. tetraalkylierte Ammoniumsalze, welche durch eine grosse Dissoziationstendenz sich auszeichnen, zugleich eine sehr grosse Dielektrizitätskonstante besitzen, für die schwachen Salze gilt das umgekehrte,

5) die elektrolytische Dissoziation eines Salzes in einem Salvens durch Superposition *zweier* Wirkungen hervorgerufen wird: zu der Jonisierungskraft des Lösungsmittels kommt die Tendenz zur Jonenspaltung von Seiten des gelösten Salzes, demnach

6) der höchste Grad der Jonenspaltung bei gleichzeitiger Anwesenheit von einem Solvens, wie von einem gelösten Salz mit je einer grossen Dielektrizitätskonstante zu gewärtigen sein dürfte.

Weitere Versuche sollen neues Material zu dieser Frage, sowie zur Frage der Neutralsalzwirkungen, der Abweichungen vom Ostwald'schen Verdünnungsgesetz u. s. w. bringen.

L'éphéméride de la Comète Wolf, calculée pour la période 1912 Janvier 2.0—1912 Décembre 19.0.

M. M. Kamenskij.

(Présenté à l'Académie le 18/31 Janvier 1912).

En 1912 la position de la Comète Wolf sera moins favorable pour les observations, qu'elle ne l'était en 1911. En effet, en commençant par la fin du mois de mars 1912, la position apparente de la Comète aura une proximité du Soleil de plus en plus grande, et en même temps la distance entre la Comète et la Terre s'agrandira. Ces conditions auront lieu pendant tout l'été 1912, et la Comète ne sortira des rayons du Soleil que vers la fin du mois d'août, et pourra être observée avant le lever du Soleil. Les conditions des observations seront quelque plus favorables en novembre et surtout en décembre, après quoi la distance entre la Comète et le Soleil deviendra trop considérable. pour qu'on puisse éspérer l'observer. Toutefois. les observations de la comète en janvier et février, et surtout — vers la fin 1912 peuvent avoir une importance très grande, non seulement parce que ces observations seront faites dans la seconde partie de l'orbite. mais aussi parce qu'elles peuvent nous éclaircir la question de l'affaiblissement possible de l'éclat de la Comète. Quoiqu'en été 1912 les observations de la Comète soient impossibles, néanmoins, nous avons calculé l'éphéméride pour tout cet intervalle, afin de ne pas l'interrompre et d'avoir ainsi un moyen de plus pour contrôler nos calculs, faites d'après la méthode et les formules, publiés déjà dans le «Bull. de l'Acad. Impér. des Sciences de St.-Pétersbourg», Novembre 1910. L'éphéméride est fondé, sur le système K_5 des éléments, qui

ne diffère du système K_4 (Voyez A. N. 4460) que par les valeurs précises (c'est à dire déjà exemptes de l'influence des perturbations d'ordre supérieure) des perturbations, produites par la Terre, Mars, Jupiter et Saturne durant la période 1911 Mars 28.0 — 1912 Février 11.0 savoir:

	δM	$\delta\varphi$	$\delta\Omega$	$\delta\pi$	δi	δn
La Terre	+0″.535	− 0″.158	+1″.037	+ 2″.003	+0″.397	+0″.00672
Mars	−0.032	+ 0.012	+0.075	+ 0.489	+0.024	+0.00108
Jupiter	+2.021	+31.203	−3.862	+57.256	−1.407	−0.03066
Saturne	−0.743	+ 0.627	−0.189	+ 4.091	−0.055	+0.00450
La Somme. .	+1″.781	+31″.684	−2″.939	+63″.839	−1″.041	−0″.01836

En ajoutant ces perturbations au système des éléments K_4, nous obtenons le système des éléments suivant:

1912 Février 11.0 T. M. Berlin.

$$K_5 \ldots\ldots\ldots \left\{ \begin{array}{l} M = 358°\ 9'\ 8''.92 \\ \varphi = \ \ 33\ 55\ \ 0.35 \\ \Omega = 206\ 39\ 34.88 \\ \pi = \ \ 19\ 29\ 45.86 \\ i = \ \ 25\ 15\ 58.34 \\ n = 521''.48129 \end{array} \right. \quad \begin{array}{l} \\ \\ \left.\begin{array}{l} \\ \\ \\ \end{array}\right\} 1912.0 \\ \\ \end{array}$$

Les coordonnées rectangulaires héliocentriques équatoriales pour l'équinoxe moyen de l'année 1912.0 sont données par les formules:

$$x = r.\ [9.991886]\ \mathrm{Sin}\ (107°15'21''.1 + f)$$
$$y = r.\ [9.999979]\ \mathrm{Sin}\ (\ 17\ \ \ 8\ 41.7 + f)$$
$$z = r.\ [9.282782]\ \mathrm{Sin}\ (104\ \ 13\ 35.2 + f)$$

On a publié jusqu'à présent les observations de la Comète en 1911, embrassant la période de 3 mois (19 Juin — 19 Septembre) et faites aux observatoires de: Heidelberg-Königstuhl, Nizza, Yerkes. Ces observations nous démontrent que le système des éléments K_4 ne doit acquérir que des corrections très petites pour pouvoir représenter précisément les lieux observées de la Comète. Nous remarquerons en passant, que l'orbite de la Comète (Systeme K_4) s'appuie sur les observations, embrassant l'arc héliocentrique à peu près 162°, savoir: l'observation la plus éloignée du périhélie était faite

en 1891 et corresponde à l'anomalie vraie $f = -62°$; l'observation la plus éloignée, le périhélie passé, était faite en 1899 et corresponde à l'anomalie vraie $f = +100°$. Cependant, les observations de la Comète en 1911 correspondent à l'arc héliocentrique de $f = -100°$ jusqu'à $f = -77°$.

Ce qui est très remarquable, c'est que la Comète à son apparition présente possède le même noyau stellaire, qui a été observée en 1884, et le diamètre de ce noyau est resté le même (en 1884 — $3''$, et en 1911 — $5''$). Par le temps qui court la Comète est très faible, et jusqu'à la fin 1912 son éclat ne dépassera 13^m ou même 14^m.

Ephéméride pour 0^h T. M. Berlin.

1912	α vera	diff	δ vera	diff	lg r	lg Δ	Temps d'ab.
Janv. 2	$21^h35^m36^s.1$	$+5^m29^s.8$	−2° 1′13″	+ 5′43″	0.2239	0.3426	18^m17^s
4	21 41 5.9	+5 31.6	−1 55 30	+ 6 18	0.2223	0.3438	18 20
6	21 46 37.5	+5 33.5	−1 49 12	+ 6 53	0.2207	0.3450	18 23
8	21 52 11.0	+5 35.1	−1 42 19	+ 7 26	0.2192	0.3462	18 26
10	21 57 46.1	+5 37.0	−1 34 53	+ 7 59	0.2177	0.3474	18 29
12	22 3 23.1	+5 38.3	−1 26 54	+ 8 30	0.2163	0.3486	18 32
14	22 9 1.4	+5 39.6	−1 18 24	+ 9 1	0.2149	0.3499	18 35
16	22 14 41.0	+5 40.7	−1 9 23	+ 9 31	0.2136	0.3511	18 38
18	22 20 21.7	+5 42.0	−0 59 52	+10 0	0.2123	0.3524	18 42
20	22 26 3.7	+5 43.0	−0 49 52	+10 27	0.2111	0.3536	18 45
22	22 31 46.7	+5 44.1	−0 39 25	+10 54	0.2100	0.3549	18 48
24	22 37 30.8	+5 45.1	−0 28 31	+11 19	0.2089	0.3561	18 51
26	22 43 15.9	+5 46.1	−0 17 12	+11 44	0.2079	0.3574	18 55
28	22 49 2.0	+5 47.0	−0 5 28	+12 7	0.2069	0.3587	18 58
30	22 54 49.0	+5 47.5	+0 6 39	+12 27	0.2060	0.3600	19 2
Févr. 1	23 0 36.5	+5 48.4	+0 19 6	+12 47	0.2052	0.3613	19 5
3	23 6 24.9	+5 49.0	+0 31 53	+13 5	0.2044	0.3627	19 9
5	23 12 13.9	+5 49.4	+0 44 58	+13 22	0.2037	0.3640	19 12
7	23 18 3.3	+5 50.0	+0 58 20	+13 39	0.2031	0.3654	19 16
9	23 23 53.3	+5 50.3	+1 11 59	+13 55	0.2026	0.3667	19 19
11	23 29 43.6	+5 50.8	+1 25 54	+14 9	0.2021	0.3681	19 23
13	23 35 34.4	+5 51.0	+1 40 3	+14 20	0.2017	0.3695	19 27
15	23 41 25.4	+5 51.3	+1 54 23	+14 31	0.2013	0.3709	19 31
17	23 47 16.7	+5 51.6	+2 8 54	+14 40	0.2010	0.3723	19 35
19	23 53 8.3	+5 51.8	+2 23 34	+14 47	0.2008	0.3738	19 39
21	23 59 0.1	+5 51.8	+2 38 21	+14 54	0.2007	0.3752	19 43
23	0 4 51.9	+5 52.0	+2 53 15	+14 58	0.2006	0.3767	19 47
25	0 10 43.9	+5 51.9	+3 8 13	+15 2	0.2006	0.3781	19 51
27	0 16 35.8	+5 51.9	+3 23 15	+15 3	0.2007	0.3796	19 55
29	0 22 27.7	+5 51.7	+3 38 18	+15 4	0.2008	0.3811	19 59
Mars 2	0 28 19.4	+5 51.6	+3 53 22	+15 4	0.2010	0.3826	20 3
4	0 34 11.0	+5 51.4	+4 8 26	+15 0	0.2013	0.3841	20 7
6	0 40 2.4	+5 51.4	+4 23 26	+14 56	0.2017	0.3856	20 11
8	0 45 53.8	+5 51.0	+4 38 22	+14 52	0.2022	0.3871	20 15
10	0 51 44.8		+4 53 14		0.2027	0.3887	20 20

1912	α vera	diff	δ vera	diff	lg r	lg Δ	Temps d'ab.
Mars 10	$0^h51^m44^s.8$	$+5^m51^s.0$	$+4°53'14''$	$+14'52''$	0.2027	0.3887	20^m20^s
12	0 57 35.5	+5 50.7	+5 8 0	+14 46	0.2033	0.3902	20 24
14	1 3 25.9	+5 50.4	+5 22 40	+14 40	0.2039	0.3918	20 29
16	1 9 16.1	+5 50.2	+5 37 10	+14 30	0.2046	0.3933	20 33
18	1 15 5.9	+5 49.8	+5 51 31	+14 21	0.2054	0.3949	20 38
20	1 20 55.3	+5 49.4	+6 5 41	+14 10	0.2063	0.3965	20 42
22	1 26 44.2	+5 48.9	+6 19 38	+13 57	0.2072	0.3981	20 47
24	1 32 32.6	+5 48.4	+6 33 21	+13 43	0.2082	0.3997	20 51
26	1 38 20.5	+5 47.9	+6 46 49	+13 28	0.2092	0.4013	20 56
28	1 44 7.8	+5 47.3	+7 0 1	+13 12	0.2103	0.4029	21 0
30	1 49 54.5	+5 46.7	+7 12 57	+12 56	0.2114	0.4045	21 5
Avril 1	1 55 40.5	+5 46.0	+7 25 34	+12 37	0.2126	0.4061	21 9
3	2 1 25.8	+5 45.3	+7 37 52	+12 18	0.2139	0.4078	21 14
5	2 7 10.3	+5 44.5	+7 49 50	+11 58	0.2152	0.4094	21 19
7	2 12 53.9	+5 43.6	+8 1 26	+11 36	0.2166	0.4110	21 24
9	2 18 37.0	+5 43.1	+8 12 40	+11 14	0.2180	0.4126	21 29
11	2 24 19.3	+5 42.3	+8 23 33	+10 53	0.2195	0.4143	21 34
13	2 30 0.6	+5 41.3	+8 34 4	+10 31	0.2210	0.4159	21 39
15	2 35 41.1	+5 40 5	+8 44 11	+10 7	0.2226	0.4175	21 44
17	2 41 20.6	+5 39.5	+8 53 51	+9 40	0.2243	0.4191	21 49
19	2 46 59.2	+5 38.6	+9 3 5	+9 14	0.2260	0.4208	21 54
21	2 52 36.7	+5 37.5	+9 11 53	+8 48	0.2277	0.4224	21 59
23	2 58 13.0	+5 36.3	+9 20 14	+8 21	0.2294	0.4240	22 3
25	3 3 48.2	+5 35.2	+9 28 8	+7 56	0.2312	0.4256	22 8
27	3 9 22.1	+5 33.9	+9 35 33	+7 25	0.2331	0.4273	22 13
29	3 14 54.9	+5 32.8	+9 42 30	+6 57	0.2350	0.4289	22 18
Mai 1	3 20 26.4	+5 31.5	+9 48 57	+6 27	0.2369	0.4305	22 23
3	3 25 56.8	+5 30.4	+9 54 54	+5 57	0.2389	0.4320	22 28
5	3 31 25.9	+5 29.1	+10 0 21	+5 27	0.2409	0.4336	22 33
7	3 36 53.7	+5 27.8	+10 5 18	+4 57	0.2429	0.4352	22 38
9	3 42 20.1	+5 26.4	+10 9 45	+4 27	0.2449	0.4368	22 43
11	3 47 45.0	+5 24.9	+10 13 41	+3 56	0.2470	0.4383	22 48
13	3 53 8.3	+5 23.3	+10 17 7	+3 26	0.2491	0.4399	22 53
15	3 58 30.2	+5 21.9	+10 20 1	+2 54	0.2512	0.4414	22 58
17	4 3 50.5	+5 20.3	+10 22 23	+2 22	0.2534	0.4430	23 2
19	4 9 9.4	+5 18.9	+10 24 12	+1 49	0.2555	0.4445	23 7
21	4 14 26.6	+5 17.2	+10 25 29	+1 17	0.2577	0.4460	23 12
23	4 19 42.1	+5 15.5	+10 26 14	+0 45	0.2599	0.4475	23 17

1912	α vera	diff	δ vera	diff	lg r	lg Δ	Temps d'ab.
Mai 23	$4^h 19^m 42^s.1$	$+5^m 15^s.5$	+10°26′14″	+ 0′45″	0.2599	0.4475	$23^m 17^s$
25	4 24 55.7	+5 13.6	+10 26 28	+ 0 14	0.2622	0.4490	23 22
27	4 30 7.5	+5 11.8	+10 26 12	— 0 16	0.2645	0.4505	23 27
29	4 35 17.5	+5 10.0	+10 25 24	— 0 48	0.2668	0.4519	23 31
31	4 40 25.6	+5 8.1	+10 24 5	— 1 19	0.2691	0.4533	23 36
Juin 2	4 45 31.9	+5 6.3	+10 22 14	— 1 51	0.2714	0.4547	23 40
4	4 50 36.4	+5 4.5	+10 19 51	— 2 23	0.2738	0.4561	23 45
6	4 55 39.0	+5 2.6	+10 16 56	— 2 55	0.2760	0.4574	23 49
8	5 0 39.6	+5 0.6	+10 13 30	— 3 26	0.2783	0.4588	23 54
10	5 5 38.2	+4 58.6	+10 9 32	— 3 58	0.2807	0.4601	23 58
12	5 10 34.8	+4 56.6	+10 5 4	— 4 28	0.2830	0.4614	24 3
14	5 15 29.3	+4 54.5	+10 0 5	— 4 59	0.2854	0.4626	24 7
16	5 20 21.6	+4 52.3	+ 9 54 37	— 5 28	0.2878	0.4639	24 11
18	5 25 11.8	+4 50.2	+ 9 48 38	— 5 59	0.2902	0.4651	24 15
20	5 29 59.8	+4 48.0	+ 9 42 9	— 6 29	0.2926	0.4663	24 19
22	5 34 45.5	+4 45.7	+ 9 35 11	— 6 58	0.2950	0.4674	24 23
24	5 39 28.8	+4 43.3	+ 9 27 45	— 7 26	0.2974	0.4685	24 27
26	5 44 9.9	+4 41.1	+ 9 19 50	— 7 55	0.2998	0.4696	24 30
28	5 48 48.8	+4 38.9	+ 9 11 26	— 8 24	0.3022	0.4707	24 34
30	5 53 25.5	+4 36.7	+ 9 2 35	— 8 51	0.3046	0.4718	24 37
Juillet 2	5 57 59.8	+4 34.3	+ 8 53 16	— 9 19	0.3070	0.4728	24 41
4	6 2 31.9	+4 32.1	+ 8 43 31	— 9 45	0.3094	0.4737	24 44
6	6 7 1.5	+4 29.6	+ 8 33 19	—10 12	0.3118	0.4747	24 48
8	6 11 28.7	+4 27.2	+ 8 22 40	—10 39	0.3142	0.4756	24 50
10	6 15 53.5	+4 24.8	+ 8 11 36	—11 4	0.3166	0.4765	24 53
12	6 20 16.0	+4 22.5	+ 8 0 7	—11 29	0.3190	0.4773	24 56
14	6 24 36.0	+4 20.0	+ 7 48 12	—11 55	0.3214	0.4781	24 59
16	6 28 53.6	+4 17.6	+ 7 35 53	—12 19	0.3238	0.4789	25 1
18	6 33 8.7	+4 15.1	+ 7 23 11	—12 42	0.3262	0.4796	25 4
20	6 37 21.2	+4 12.5	+ 7 10 5	—13 6	0.3285	0.4803	25 6
22	6 41 31.1	+4 9.9	+ 6 56 36	—13 29	0.3309	0.4810	25 9
24	6 45 38.4	+4 7.3	+ 6 42 45	—13 51	0.3333	0.4816	25 11
26	6 49 43.1	+4 4.7	+ 6 28 32	—14 13	0.3357	0.4821	25 13
28	6 53 45.2	+4 2.1	+ 6 13 58	—14 34	0.3380	0.4826	25 15
30	6 57 44.9	+3 59.7	+ 5 59 3	—14 55	0.3403	0.4831	25 17
Août 1	7 1 42.0	+3 57.1	+ 5 43 47	—15 16	0.3427	0.4836	25 18
3	7 5 36.5	+3 54.5	+ 5 28 11	—15 36	0.3450	0.4840	25 19
5	7 9 28.4	+3 51.9	+ 5 12 16	—15 55	0.3474	0.4843	25 20

1912	α vera	diff	δ vera	diff	lg r	lg Δ	Temps d'ab.
Août 5	7^h $9^m 28^s.4$	$+3^m 51^s.9$	$+5°12'16''$	$-15'55''$	0.3474	0.4843	$25^m 20^s$
7	7 13 17.7	+3 49.3	+4 56 2	−16 14	0.3497	0.4846	25 21
9	7 17 4.3	+3 46.6	+4 39 30	−16 32	0.3521	0.4849	25 22
11	7 20 48.2	+3 43.9	+4 22 40	−16 50	0.3544	0.4851	25 23
13	7 24 29.4	+3 41.2	+4 5 32	−17 8	0.3567	0.4853	25 24
15	7 28 7.8	+3 38.4	+3 48 7	−17 25	0.3590	0.4854	25 25
17	7 31 43.5	+3 35.7	+3 30 26	−17 41	0.3613	0.4854	25 25
19	7 35 16.4	+3 32.9	+3 12 29	−17 57	0.3636	0.4854	25 25
21	7 38 46.5	+3 30.1	+2 54 16	−18 13	0.3658	0.4854	25 25
23	7 42 14.0	+3 27.5	+2 35 49	−18 27	0.3681	0.4853	25 25
25	7 45 38.8	+3 24.8	+2 17 7	−18 42	0.3704	0.4852	25 24
27	7 49 0.7	+3 21.9	+1 58 11	−18 56	0.3726	0.4850	25 23
29	7 52 19.8	+3 19.1	+1 39 2	−19 9	0.3748	0.4848	25 22
31	7 55 35.9	+3 16.1	+1 19 39	−19 23	0.3770	0.4845	25 21
Sept. 2	7 58 49.2	+3 13.3	+1 0 3	−19 36	0.3793	0.4842	25 20
4	8 1 59.6	+3 10.4	+0 40 16	−19 47	0.3815	0.4838	25 19
6	8 5 7.1	+3 7.5	+0 20 18	−19 58	0.3837	0.4834	25 17
8	8 8 11.8	+3 4.7	+0 0 11	−20 7	0.3858	0.4829	25 15
10	8 11 13.5	+3 1.7	−0 20 6	−20 17	0.3880	0.4823	25 13
12	8 14 12.1	+2 58.6	−0 40 32	−20 26	0.3902	0.4817	25 11
14	8 17 7.7	+2 55.6	−1 1 8	−20 36	0.3924	0.4811	25 9
16	8 20 0.1	+2 52.4	−1 21 53	−20 45	0.3945	0.4804	25 7
18	8 22 49.4	+2 49.3	−1 42 47	−20 54	0.3966	0.4796	25 4
20	8 25 35.4	+2 46.0	−2 3 49	−21 2	0.3988	0.4787	25 1
22	8 28 18.3	+2 42.9	−2 24 58	−21 9	0.4009	0.4778	24 58
24	8 30 58.0	+2 39.7	−2 46 13	−21 15	0.4030	0.4769	24 55
26	8 33 34.6	+2 36.6	−3 7 35	−21 22	0.4050	0.4759	24 51
28	8 36 7.8	+2 33.2	−3 29 2	−21 27	0.4071	0.4749	24 48
30	8 38 37.7	+2 29.9	−3 50 34	−21 32	0.4092	0.4738	24 44
Oct. 2	8 41 4.2	+2 26.5	−4 12 11	−21 37	0.4113	0.4726	24 40
4	8 43 27.3	+2 23.1	−4 33 51	−21 40	0.4133	0.4714	24 36
6	8 45 47.0	+2 19.7	−4 55 35	−21 44	0.4154	0.4701	24 32
8	8 48 3.3	+2 16.3	−5 17 21	−21 46	0.4174	0.4688	24 27
10	8 50 15.7	+2 12.4	−5 39 10	−21 49	0.4194	0.4674	24 22
12	8 52 24.4	+2 8.7	−6 0 59	−21 49	0.4214	0.4660	24 17
14	8 54 29.3	+2 4.9	−6 22 48	−21 49	0.4234	0.4645	24 12
16	8 56 30.5	+2 1.2	−6 44 37	−21 49	0.4254	0.4629	24 7
18	8 58 27.9	+1 57.4	−7 6 24	−21 47	0.4274	0.4613	24 2

1912	α vera	diff	δ vera	diff	lg r	lg Δ	Temps d'ab.
Oct. 18	$8^h58^m27^s.9$	$+1^m57^s.4$	− 7° 6′24″	−21′47″	0.4274	0.4613	$24^m\ 2^s$
20	9 0 21.3	+1 53.4	− 7 28 9	−21 45	0.4293	0.4597	23 57
22	9 2 10.8	+1 49.5	− 7 49 51	−21 42	0.4313	0.4580	23 52
24	9 3 56.1	+1 45.3	− 8 11 30	−21 39	0.4332	0.4563	23 46
26	9 5 37.3	+1 41.2	− 8 33 6	−21 36	0.4351	0.4545	23 40
28	9 7 14.2	+1 36.9	− 8 54 37	−21 31	0.4370	0.4527	23 34
30	9 8 46.8	+1 32.6	− 9 16 3	−21 26	0.4389	0.4508	23 28
Nov. 1	9 10 15.1	+1 28.3	− 9 37 21	−21 18	0.4408	0.4489	23 21
3	9 11 38.9	+1 23.8	− 9 58 31	−21 10	0.4427	0.4469	23 15
5	9 12 58.3	+1 19.4	−10 19 33	−21 2	0.4446	0.4449	23 9
7	9 14 13.0	+1 14.7	−10 40 25	−20 52	0.4465	0.4429	23 3
9	9 15 23.1	+1 10.1	−11 1 5	−20 40	0.4483	0.4408	22 56
11	9 16 28.3	+1 5.2	−11 21 33	−20 28	0.4501	0.4387	22 50
13	9 17 28.7	+1 0.4	−11 41 48	−20 15	0.4519	0.4366	22 43
15	9 18 24.1	+0 55.4	−12 1 47	−19 59	0.4537	0.4345	22 36
17	9 19 14.5	+0 50.4	−12 21 30	−19 43	0.4555	0.4323	22 29
19	9 19 59.7	+0 45.2	−12 40 55	−19 25	0.4573	0.4301	22 23
21	9 20 39.8	+0 40.1	−13 0 1	−19 6	0.4591	0.4279	22 16
23	9 21 14.7	+0 34.9	−13 18 46	−18 45	0.4609	0.4257	22 9
25	9 21 44.3	+0 29.6	−13 37 8	−18 22	0.4627	0.4235	22 2
27	9 22 8.5	+0 24.2	−13 55 8	−18 0	0.4645	0.4213	21 55
29	9 22 27.2	+0 18.7	−14 12 42	−17 34	0.4662	0.4190	21 48
Dec. 1	9 22 40.5	+0 13.3	−14 29 49	−17 7	0.4680	0.4168	21 41
3	9 22 48.3	+0 7.8	−14 46 27	−16 38	0.4697	0.4146	21 35
5	9 22 50.4	+0 2.1	−15 2 34	−16 7	0.4714	0.4124	21 28
7	9 22 47.0	−0 3.4	−15 18 8	−15 34	0.4731	0.4102	21 22
9	9 22 38.0	−0 9.0	−15 33 7	−14 59	0.4748	0.4080	21 16
11	9 22 23.3	−0 14.7	−15 47 29	−14 22	0.4765	0.4059	21 9
13	9 22 2.9	−0 20.4	−16 1 12	−13 43	0.4782	0.4038	21 3
15	9 21 36.9	−0 26.0	−16 14 14	−13 2	0.4798	0.4018	20 57
17	9 21 5.3	−0 31.6	−16 26 32	−12 18	0.4815	0.3998	20 53
19	9 20 28.0	−0 37.3	−16 38 5	−11 33	0.4831	0.3979	20 46

Libau, le 18 Décembre 1911.

Извѣстія Императорской Академіи Наукъ. — 1912.
(Bulletin de l'Académie Impériale des Sciences de St.-Pétersbourg).

Очеркъ климата Урумчи.

В. Строковскаго.

(Представлено въ засѣданіи Физико-Математическаго Отдѣленія 18 января 1912 г.).

Предисловіе.

Осенью 1906 г., получивъ назначеніе врача при одномъ изъ средне-азіатскихъ консульствъ, именно, въ Урумчи, главномъ городѣ Синцзянской провинціи Западнаго Китая, и зная, что мнѣ предстоитъ, вѣроятно, прожить тамъ нѣсколько лѣтъ, я обратился въ Николаевскую Главную Физическую Обсерваторію съ просьбой снабдить меня необходимыми для производства метеорологическихъ наблюденій инструментами. Къ моей мысли отнеслись вполнѣ сочувственно, и въ мое распоряженіе былъ предоставленъ полный комплектъ ихъ для устройства постоянной станціи 2-го разряда 1-го класса. Установить приборы lege artis я получилъ возможность только лѣтомъ 1907 г., но, чтобы не терять времени, я сталъ вести наблюденія уже съ 1-го апрѣля новаго стиля того-же года, при чемъ, конечно, нѣкоторыми приборами, какъ флюгеръ, геліографъ, я при этихъ условіяхъ былъ лишенъ возможности пользоваться, и вѣтеръ, напримѣръ, приходилось опредѣлять на глазъ. Это, понятно, принято мною въ соображеніе при обработкѣ собраннаго матеріала. Правильно функціонировать станція начала съ 1-го августа нов. ст. того-же года. Какъ въ отношеніи установки станціи, такъ и въ отношеніи самаго веденія наблюденій, я строго придерживался соотвѣтственной инструкціи Николаевской Главной Физической Обсерваторіи. Со-

бравъ матеріалъ за три съ лишнимъ года, я рѣшилъ подвергнуть его обработкѣ и составить предлагаемый климатическій очеркъ, полагая, что среднія нормы, выведенныя на основаніи данныхъ за такой промежутокъ времени, могутъ уже дать достаточно вѣрную схему дѣйствительности. Спѣшу, однако, оговориться, что очеркъ этотъ, къ сожалѣнію, не можетъ претендовать дать картину центрально-азіатскаго климата: нѣкоторыя, столь типичныя для этого климата континентальныя крайности до извѣстной степени умѣряются географическимъ и топографическимъ положеніемъ пункта наблюденій, именно, въ предгоріяхъ Тяньшаня и Богдо-Улы. Тѣмъ не менѣе, думаю, что, вслѣдствіе скудности въ этой области разностороннихъ, точныхъ наблюденій, а, главное, произведенныхъ на неподвижной станціи, работа моя не окажется безполезной.

Топографія мѣстности.

Прежде, чѣмъ перейти къ анализу самаго метеорологическаго матеріала, считаю нужнымъ предпослать краткій топографическій очеркъ.

Чертежъ 1.

Орографическій остовъ Урумчійской Области.

Бѣлыя пятна на темномъ фонѣ горныхъ массъ соотвѣтствуютъ покрытымъ вѣчнымъ снѣгомъ участкамъ хребтовъ. Цифры указываютъ абсолютную высоту въ футахъ. Отрогъ Богдо-Улы, выдающійся къ югу отъ Урумчи, имѣетъ особое названіе Уланбай.

Городъ Урумчи находится подъ 43°52′ сѣверной широты и 87°36′ восточной долготы отъ Гринвича. Расположенъ онъ въ сѣверо-западной части обширной, очень плоской и неправильной котловины, ограниченной на югѣ группой возвышенностей подъ общимъ названіемъ Уланбай, съ запада — продолговатой горой Яомосань или Хуншань, покрытой до-верху дерномъ, самая высокая часть (486 метровъ) которой расположена какъ-разъ противъ факторіи. У подножія ея, по широкому (въ версту съ лишнимъ), плоскому галечному руслу (саю) многими рукавами протекаетъ, въ направленіи съ юга на сѣверъ, рѣка Хубала. Немного отступя отъ нея, на слегка возвышенномъ правомъ берегу, вдоль Турфанскаго тракта тянется русская факторія; улица ея обсажена двумя рядами высокихъ деревьевъ и у южнаго конца своего начинаетъ немного подыматься въ гору. Русская факторія находится среди южнаго предмѣстья, т. ч. главная масса города расположена отъ нея къ сѣверу и ССВ. Сѣверный горизонтъ ограниченъ неподалеку отъ города цѣпью холмовъ, круто обрывающейся высокимъ утесомъ на СЗ, гдѣ образуются, такимъ образомъ, совмѣстно съ отрогомъ Хуншаня по ту сторону ложа рѣки, широкія ворота въ Урумчійскую котловину со стороны Чжунгаріи. Сама станція помѣщается во дворѣ по главной улицѣ, въ сторонѣ отъ рѣки, у южнаго конца факторіи. Съ задней стороны, саженяхъ въ двадцати отъ стѣны двора, разстилается, хотя и возвышенная, но въ ближайшей своей части кочковато-болотистая равнина, изрытая многочисленными овражками и промоинами; равнина эта, слегка подымаясь, тянется далеко на востокъ до самыхъ предгорій покрытой вѣчнымъ снѣгомъ Богдо-Улы.

Солнечное сіяніе.

Средняя годовая продолжительность солнечнаго сіянія, выраженная въ % общей продолжительности дня за весь годъ, равна 65,2 (съ колебаніями въ разные годы только въ порядкѣ единицъ), при чемъ особенно много его было въ 1909 г. Что касается средняго хода относительной продолжительности солнечнаго сіянія внутри года по мѣсяцамъ, то онъ вполнѣ наглядно представленъ на чертежѣ 2; особо отмѣтить здѣсь слѣдуетъ, 1) что рѣзко выдѣляется своей солнечностью только мѣсяцъ сентябрь (79%), 2) минимумъ (54%) приходится на декабрь, и еще разъ, лѣтомъ, въ іюнѣ мѣсяцѣ она неожиданно падаетъ почти до минимума.

Изслѣдованіе относительной частоты солнечнаго сіянія въ разное время дня даетъ слѣдующую картину:

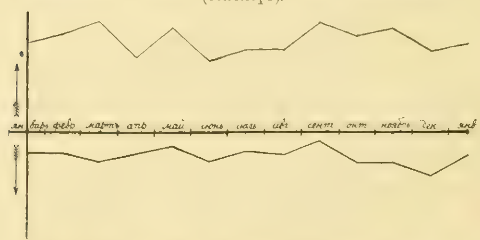
	Утренние часы до IX	Предполу-денные часы	Послѣполу-денные часы	Вечерніе часы послѣ IV [1])	
Зима.	39%	61%	63%	48%	декабрь, январь, февраль
Весна	61	74	73	57	мартъ, апрѣль, май
Лѣто.	63	74	68	53	іюнь, іюль, августъ
Осень	59	77	78	59	сентябрь, октябрь, ноябрь.

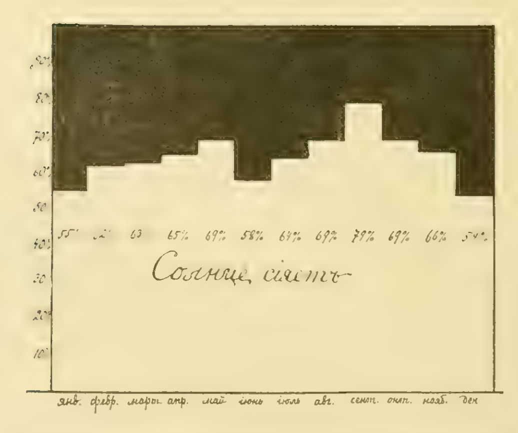
Чертежъ 2.

Измѣненіе средняго числа ясныхъ и пасмурныхъ дней.

↑ Максимумъ числа ясныхъ дней 14 (мартъ и сентябрь), минимумъ 9 (въ іюнѣ).

↓ Максимумъ пасмурныхъ дней 6 (декабрь), минимумъ 1,5 (сентябрь).





Среднiй годовой ходъ относительной продолжительности солнечнаго сіянія (въ % продолжительности дня за весь мѣсяцъ).

1) Промежутокъ между III и IV часами отнесенъ къ группѣ послѣполуденныхъ часовъ, т. к. достовѣрность данныхъ для этого часа велика, чего нельзя сказать въ отношеніи группы вечернихъ часовъ.

Изъ приведенной таблицы видно, что, во первыхъ, утромъ и вечеромъ солнце, вообще, гораздо чаще заслоняется облаками, чѣмъ среди дня, а затѣмъ, что въ переходныя времена года относительная продолжительность солнечнаго сіянія въ теченіе семичасового промежутка кругомъ полдня проявляетъ большое постоянство; осенью-же суточный ходъ этой величины представляетъ уплощенную кривую, почти правильно симметричную.

Большой интересъ представило-бы систематическое изученіе въ здѣшнихъ мѣстахъ интенсивности солнечнаго сіянія, но, къ сожалѣнію, я былъ лишенъ возможности выполнить эту задачу за отсутствіемъ необходимыхъ для этой цѣли приборовъ, хотя-бы самыхъ простыхъ.

Облачность.

Средняя годовая облачность выражается числомъ 3,6; самымъ яснымъ мѣсяцемъ можно считать сентябрь, самымъ пасмурнымъ — декабрь. Въ общемъ-же нормы облачности отдѣльныхъ мѣсяцевъ разнятся мало, именно, отъ 4,4 до 2,7; болѣе или менѣе постоянны эти нормы только для марта, іюня, іюля, августа и сентября (3,4—4,3—3,9—3.8—2,7); для остальныхъ-же мѣсяцевъ года мѣсячныя среднія за разные года проявляютъ сравнительно со своей абсолютной величиной настолько значительныя колебанія, что выводъ для нихъ (мѣсяцевъ) такихъ-же нормъ теряетъ всякій смыслъ. Касательно распредѣленія облачности въ продолженіе дня можно отмѣтить, что въ подавляющемъ большинствѣ случаевъ показатель ея около IX час. вечера меньше показателей въ два другіе срока; только три вечернія мѣсячныя среднія за три съ третью года наблюденій представляютъ исключенія: августъ и сентябрь 1907 г. и сентябрь 1909 г. Самый высокій показатель облачности приходится въ $\frac{2}{3}$ случаевъ на время около полдня. Сопоставленіе облачности съ выводами относительно заслоняемости солнца обнаруживаетъ параллелизмъ лишь въ грубыхъ чертахъ.

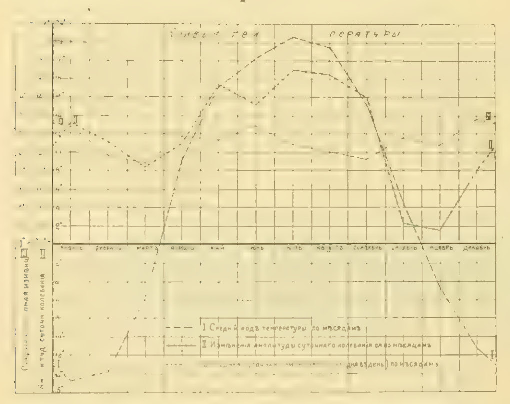
Среднее число ясныхъ дней въ году — 146, пасмурныхъ — 40; измѣненіе средняго числа ясныхъ и пасмурныхъ дней по мѣсяцамъ изображено кривыми въ верхней части чертежа 2.

Что касается направленія, откуда облака движутся, то въ этомъ отношеніи замѣчается большое постоянство: чаще всего они наползаютъ съ сѣверо-запада, лѣтомъ-же — также съ запада, ЗЮЗ и даже ЮЗ; со стороны же остальныхъ румбовъ — никогда.

Температура.

Годовая температура въ среднемъ равна 5°,1 С, однако даже въ продолженіе трехлѣтняго промежутка она колебалась въ предѣлахъ одного съ лишнимъ градуса. Теоретическая же годовая средняя, т. е. вычисленная въ зависимости только отъ широты[1]) и высоты мѣста, должна была-бы быть 6°,4 С; значитъ, термическая аномалія для Урумчи будетъ — 1°,3, а приведенная[2]) къ морскому уровню фактическая годовая средняя 9°,3; это и будетъ годовая истинная изотерма, проходящая черезъ Урумчи. Средняя трехлѣтняя январьская = — 14°,7, хотя слѣдуетъ замѣтить, что въ теченіе этихъ трехъ лѣтъ два раза самымъ холоднымъ мѣсяцемъ года оказался февраль[3]); приведенная же = — 11°,5. Средняя четырехлѣтняя іюльская температура 22°,6, приведенная-же къ морскому уровню 27°,9.

Чертежъ 3.



Средній ходъ температуры по мѣсяцамъ изображенъ на чертежѣ 3 кривою, при разсмотрѣніи которой мы видимъ между прочимъ, что абсцисса 0° пересѣкается ею весною, въ концѣ марта, круто, а осенью, въ самомъ концѣ октября, болѣе полого. Абсолютный максимумъ отмѣченъ за періодъ трехъ съ третью лѣтъ 19-го іюля 1909 года и былъ 36°,6 С, абсолютный минимумъ = — 34°,5 С (6-го января 1909 года). За нормальную суточную амплитуду слѣдуетъ принять 13°,1; какъ видно на чертежѣ 3, меньше всего она бываетъ въ октябрѣ и ноябрѣ (10°,6 и 10°,4, а въ ноябрѣ 1907 г. она сократилась даже до 7°,1); максимума (въ среднемъ 14°,7) амплитуда эта достигаетъ въ іюлѣ (въ 1908 г. даже 15°,8), августѣ или маѣ. Годовая ампли-

---

1) По таблицѣ Spitaler'a.

2) Согласно нормамъ Вильда (каждымъ 100 м. высоты соотвѣтствуетъ паденіе температуры для средней годовой—0°,47, среднихъ январской—0°,36, іюльской—0°,59).

3) Въ текущемъ же 1911 году имѣетъ мѣсто опять нормальное соотношеніе.

туда температуры, т. е. разность между наивысшей лѣтней мѣсячной и самой низкой зимней, колеблется около 39° C, но заходитъ и за 40°, а потому здѣшній климатъ можно признать почти крайне континентальнымъ. Здѣсь же нужно указать на одну аномалію, замѣчающуюся съ большимъ постоянствомъ по отношенію ко времени наступленія суточнаго максимума и присущую собственно морскому климату, именно: въ теченіе холодныхъ мѣсяцевъ (въ ноябрѣ, декабрѣ, январѣ, а иногда еще и въ мартѣ) максимумъ въ большинствѣ случаевъ (отъ 48% до 75%)[1]) наступаетъ уже около XII часовъ, и явленіе это наблюдается преимущественно какъ разъ въ ясные, спокойные дни. Причина этой особенности коренится, какъ мнѣ кажется, въ чисто мѣстныхъ условіяхъ: данная мѣстность представляетъ изъ себя въ грубыхъ чертахъ широкую, неправильную долину, полого подымающуюся къ Тяньшаню; во всякомъ случаѣ явленіе горно-долинныхъ періодическихъ бризъ выражено здѣсь очень рѣзко. И вотъ, обыкновенно часовъ съ X—XI утра начинаетъ дуть слабый сѣверо-западный вѣтеръ, дѣйствующій зимою сильно охлаждающимъ образомъ; вѣтеръ этотъ продолжается часто вплоть до солнечнаго заката, позже его смѣняетъ тепловатый SE, дующій всю ночь и утромъ; зимнее-же солнце перестаетъ грѣть уже вскорѣ послѣ полдня. Въ пользу такого объясненія говоритъ и тотъ фактъ, что въ дни пасмурные, когда обыкновенно бываетъ или полное затишье, или-же въ продолженіе цѣлыхъ сутокъ равномѣрно дуетъ не сильный NW, максимумъ наступаетъ далеко за полдень. Параллельно этому минимумъ въ декабрѣ и январѣ мѣсяцахъ, а иногда и въ ноябрѣ наступаетъ довольно часто (отъ 30% до 48%) уже вечеромъ, а не утромъ около восхода солнца; однако, это явленіе далеко не такъ постоянно, какъ предыдущее; причина его заключается несомнѣнно въ томъ тепловатомъ юго-восточномъ вѣтрѣ, который, начиная съ вечера, обыкновенно слегка дуетъ въ ясныя ночи безпрерывно вплоть до поздняго утра. Лѣтомъ, понятно, столь слабые вѣтры такого рѣзкаго вліянія на ходъ суточной температуры имѣть не могутъ. Наконецъ, остается еще указать, что средняя измѣнчивость суточной температуры изо дня въ день равна 2°,8 C; больше всего она бываетъ зимою, въ декабрѣ и январѣ (3°,4 и 3°,2, см. чертежъ 3), и, кромѣ того, еще лѣтомъ, въ іюнѣ мѣсяцѣ (3°,2); меньше всего — въ сентябрѣ и мартѣ (2,3 и 2°,2). Въ заключеніе отдѣла о температурѣ считаю нужнымъ привести еще слѣдующія данныя, характеризующія нѣкоторые мѣсяцы: въ январѣ оттепелей совсѣмъ

1) Дни, въ которые произошла рѣзкая перемѣна погоды, при подсчетѣ, конечно, исключены.

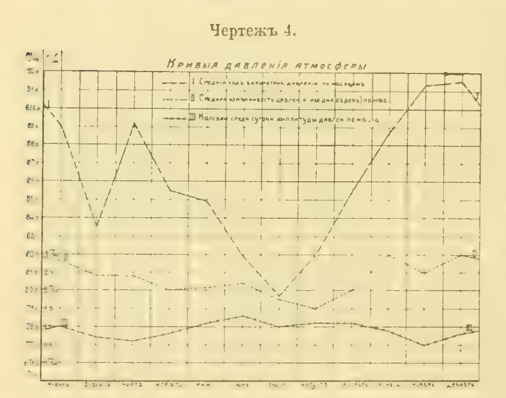
не бываетъ, въ февралѣ — только очень рѣдко, въ декабрѣ-же — до 10%; заморозки начинаются съ октября и прекращаются обыкновенно въ апрѣлѣ, хотя изрѣдка небольшіе заморозки случаются еще и въ маѣ. Для переходныхъ же мѣсяцевъ привожу просто табличку:

	Дней съ оттепелью.	Дней безъ мороза.
Мартъ.	45%	5%
Апрѣль.	96%	70%
Октябрь . . . . ,	92%	46%
Ноябрь.	47%[1])	8%

Давленіе.

Средняя годовая барометрическаго давленія[2]) = 686,6 mm. и колеблется въ предѣлахъ только немногихъ десятыхъ миллиметра.

Чертежъ 4.



Распредѣленіе средняго давленія по мѣсяцамъ, какъ это видно на кривой чертежа 4, представляетъ слѣдующую картину: въ ноябрѣ и декабрѣ господствуетъ высокое давленіе (максимальное, въ среднемъ 691,5, наблюдается обыкновенно въ декабрѣ, однако въ 1907 году оно стояло выше всего уже въ ноябрѣ), но уже къ февралю оно понижается на цѣлыхъ 10 mm.; круто поднявшись почти на 6 mm. въ мартѣ, оно постепенно падаетъ съ пологимъ уступомъ въ концѣ апрѣля и началѣ мая до іюльскаго минимума (679,7 mm.); отсюда давленіе весьма равномѣрно опять подымается къ зимнему максимуму, такъ что среднее годовое колебаніе можно принять равнымъ 11,8 mm. Мѣсяцемъ съ

1) Ноябрь 1909 г. отличался необычайно высокимъ числомъ оттепелей (26) сравнительно съ двумя предыдущими (7 и 8 дней), а потому норма 47%, пожалуй, слишкомъ высока, а правильнѣе будетъ принять ее въ 30—35%.

2) Для наблюденій пользовались всегда чашечнымъ ртутнымъ барометромъ, при чемъ цистерна его находилась метра на два надъ уровнемъ почвы.

самымъ постояннымъ среднимъ давленіемъ оказывается декабрь (колебанія по годамъ не превышаютъ 0,2 mm.), самымъ непостояннымъ въ этомъ отношеніи — мартъ и май (до 3,2 mm.); для остальныхъ мѣсяцевъ среднія колеблются въ границахъ 1 — 2 миллиметровъ. Абсолютный максимумъ за періодъ трехъ съ лишнимъ лѣтъ отмѣченъ 22-го марта 1909 г.—702,6 mm.[1]), абсолютный минимумъ — 674,2 mm. 2-го августа 1908 г. Что касается нормальной дневной амплитуды давленія, то для мѣсяцевъ августа, сентября, октября и ноября она изъ года въ годъ представляетъ величину довольно постоянную (разница по годамъ 0,1 — 0,3 mm.): для остальныхъ-же мѣсяцевъ величина ея колеблется въ предѣлахъ $^1/_2$ — 1 mm. Въ теченіе года дневная амплитуда измѣняется отъ 0,5 mm. (въ ноябрѣ, — что соотвѣтствуетъ самому высокому стоянію барометра) до 1,3 mm. въ іюнѣ (что, однако, самому низкому стоянію барометра соотвѣтствуетъ не совсѣмъ): относительно-же времени наступленія суточныхъ максимума и минимума сдѣлать какой-либо положительный выводъ трудно. Измѣнчивость давленія изо дня въ день въ окончательномъ среднемъ равна 2,3 mm. съ колебаніями по годамъ въ границахъ полумиллиметра; самая сильная измѣнчивость (3,0 mm.) приходится, противъ ожиданія, на мѣсяцы октябрь и декабрь, когда въ общемъ господствуетъ самое высокое давленіе и суточная амплитуда сравнительно не велика; самая слабая измѣнчивость (1,5 mm.) бываетъ въ августѣ, какъ разъ при низкомъ стояніи барометра и относительно большихъ суточныхъ колебаніяхъ давленія.

Абсолютная высота.

До учрежденія постоянной метеорологической станціи абсолютная высота Урумчи опредѣлялась проѣздомъ, на основаніи единичныхъ отсчетовъ, а потому и получавшіеся результаты не могутъ похвалиться точностью и даже достовѣрностью. Для иллюстраціи этого приведу табличку[2]) высотъ (въ футахъ), полученныхъ разными путешественниками для одного и того-же Урумчи:

Галкинъ — 2050 ф., Роборовскій — 2789 ф.,
Бель — 2900 ф., Грумъ-Гржимайло — 3071 ф.,
Обручевъ — 3083 ф., Пѣвцовъ — 3110 ф.

Если бы дѣло шло о горной вершинѣ въ нѣсколько тысячъ метровъ, то такое разногласіе въ 300 съ лишнимъ метровъ практическаго значенія.

1) Однако, въ началѣ этой зимы ($19^{10}/_{11}$ г.), давленіе послѣ сильнаго циклона поднялось до 705 mm.

2) Заимствованную изъ труда Грумъ-Гржимайло.

понятно, не имѣло-бы. Напротивъ, возможно точное опредѣленіе высоты для Урумчи, особенно при существованіи здѣсь метеорологической станціи, оказало-бы большую услугу для всѣхъ топографическихъ работъ въ значительномъ районѣ Центральной Азіи. Въ виду этихъ соображеній я задумалъ, собравъ необходимый метеорологическій матеріалъ, вычислить абсолютную высоту для Урумчи на основаніи среднихъ для полнаго года; но, такъ какъ ближайшія хорошо оборудованныя и достаточно давно уже существующія станціи, именно, въ городахъ Вѣрномъ и Семипалатинскѣ, удалены отъ Урумчи все таки очень значительно, то для вящшей достовѣрности я рѣшилъ опредѣлить превышеніе по отношенію къ обоимъ этимъ пунктамъ. Въ основаніе я положилъ подробную формулу Рюльмана и метеорологическія среднія за годъ съ конца лѣта 1907 по конецъ лѣта 1908 года. Въ окончательномъ результатѣ по отношенію къ г. Вѣрному я получилъ превышеніе въ 115,5 метра, если весьма вѣроятной разницей изобаръ, проходящихъ черезъ сравниваемые пункты, все таки пренебречь, или 127,1 метра, если принять эту разницу равной 1 mm. и привести обѣ среднія годовыя барометрическія къ средней, приведенной изобарѣ $765^1/_2$ mm. Вѣрнѣе, мнѣ кажется, будетъ второй результатъ, и соотвѣтственно ему абсолютная высота Урумчи = 910 m. Изъ Семипалатинска мнѣ, къ сожалѣнію, не удалось получить столь-же полныхъ и достовѣрныхъ данныхъ, однако, въ результатѣ и этихъ вычисленій получилось 893 m., что отъ вышеуказанной искомой разнится не такъ ужъ сильно; при этомъ вычисленіи вводить поправку на разницу изобаръ не приходится, такъ какъ, по крайней мѣрѣ, судя по схемѣ расположенія изобаръ на азіатскомъ материкѣ въ 1905 г., оба сравниваемые пункта лежатъ очень близко къ одной и той же 766 изобарѣ. Окончательно же абсолютной высотой Урумчи[1]) слѣдуетъ считать лучше все-таки 910 m.[2]); результатъ-же опредѣленія относительно Семипалатинска я привелъ лишь для контроля.

Влажность.

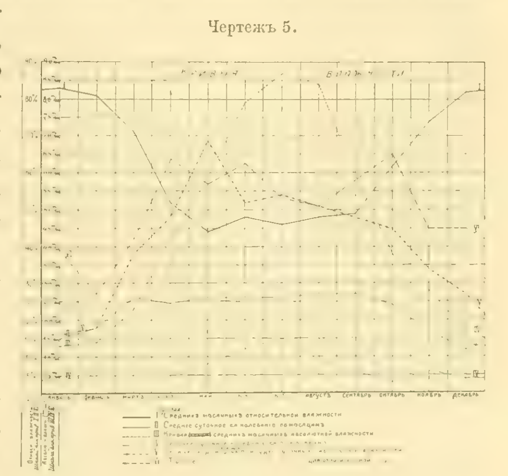
Средняя годовая абсолютная влажность равна 4,5 mm., среднее годовое колебаніе средней мѣсячной — 7.4 mm.; средняя годовая относительной влажности = 62%, а годовое колебаніе ея = 39%. Самая низкая

1) Въ южномъ концѣ русской факторіи.

2) Кстати, средняя, которую выводитъ изъ вышеприведенной таблички Грумъ-Гржимайло, почти тождественна съ моимъ результатомъ, именно = 912 m. Высота-же, указанная въ «Лѣтописяхъ Н. Г. Ф. О.» за 1907 г. = 905 m. и приближенно подтверждается данными, полученными въ 1908 и 1909 гг.

относительная влажность 5% за три съ лишнимъ года отмѣчена 13-го мая 1909 г. утромъ, при сильномъ юго-восточномъ вѣтрѣ, всегда тепломъ и очень сухомъ[1]). Кривая на чертежѣ 5, изображающая нормальныя измѣненія относительной влажности по мѣсяцамъ года, напоминаетъ широкую продольную долину между двумя массивными хребтами, образующими зимній максимумъ; слегка волнистое дно этой долины соотвѣтствуетъ четыремъ лѣтнимъ мѣсяцамъ до половины сентября; склоны ея пологи, правильны и симметричны, а уплощенная вершина хребтовъ отвѣчаетъ періоду съ наивысшей относительной влажностью во второй половинѣ декабря, въ январѣ и первой половинѣ февраля (максимальная средняя — въ январѣ = 83%); самый же сухой мѣсяцъ — май (44%). Напротивъ того, кривая III среднихъ мѣсячныхъ абсолютной влажности представляетъ изъ себя довольно крутую вершину съ симметричными склонами, какъ разъ въ тѣ мѣсяцы, на которые приходится вышепомянутая долина въ кривой относительной влажности; склоны этой вершины переходятъ по обѣ стороны въ правильно вогнутыя, глубокія долины; самое глубокое мѣсто дна ихъ соотвѣтствуетъ второй половинѣ января (1,3 mm.) и первой февраля, больше же всего паровъ въ воздухѣ бываетъ въ іюлѣ мѣсяцѣ (8,7 mm). Абсолютное количество паровъ въ воздухѣ въ теченіе сутокъ подвержено наибольшимъ колебаніямъ, понятно, тоже въ іюлѣ мѣсяцѣ (амплитуда 1,5 mm.), наименьшимъ — въ октябрѣ (0,3 mm.); за время же съ половины декабря и до мая суточная амплитуда остается въ общемъ довольно постоянной, въ среднемъ превышая немного минимальную. Съ ноября по февралъ включительно, т. е. въ хо-

Чертежъ 5.



1) Объ этихъ вѣтрахъ, всегда сильно изсушающихъ атмосферу, какъ о необходимомъ звенѣ цѣлаго комплекса явленій, типичнаго для мѣстнаго климата, будетъ подробно изложено ниже.

лодные мѣсяца года, максимумъ абсолютной влажности наступаетъ обыкновенно около полдня, а въ маѣ и сентябрѣ — чаще вечеромъ; что касается минимума ея, то въ теченіе шести холодныхъ мѣсяцевъ года онъ бываетъ предпочтительно по утрамъ, а въ теченіе четырехъ лѣтнихъ — днемъ. Въ среднемъ выводы для каждаго мѣсяца размахъ суточнаго колебанія относительной влажности (см. кривая II, черт. 5) съ марта и по сентябрь включительно измѣняется очень мало (24—27%), минимума-же своего достигаетъ въ декабрѣ (12%). Дневной минимумъ наступаетъ почти всегда около полдня, максимумъ-же — то вечеромъ, то утромъ. Измѣнчивость суточнаго напряженія паровъ въ воздухѣ, для характеристики которой я пользовался средней за нѣсколько лѣтъ разницей наибольшей и наименьшей суточныхъ абсолютной влажности, для каждаго мѣсяца, изображенная графически, на кривой V, черт. 5, представляетъ, за исключеніемъ мая, довольно правильно выпуклую кривую съ наивысшей точкой въ іюлѣ (5,4 mm.); самыя меньшія колебанія этой суточной бываютъ, что вполнѣ понятно, въ виду ничтожности самой колеблющейся величины, въ январѣ — февралѣ. Но въ маѣ мѣсяцѣ средняя величина мѣсячной амплитуды абсолютной влажности неожиданно дѣлаетъ рѣзкій скачекъ кверху (6,85 mm.), объясненіе которому дать затрудняюсь. Отъ попытки опредѣлить среднюю измѣнчивость относительной влажности для каждаго мѣсяца, по обычному методу, т. е. со дня на день, я принужденъ былъ отказаться, такъ какъ разница показателей ея въ сосѣдніе дни оказалась чрезвычайно непостоянной и искомыя среднія подходили-бы къ дѣйствительности лишь въ ничтожномъ меньшинствѣ случаевъ. Гораздо большее постоянство проявляетъ разность между полученными за мѣсяцъ наибольшею и наименьшею величинами средней суточной относительной влажности: этою разностью я и попытался охарактеризовать этотъ факторъ; но и при этомъ способѣ въ результатѣ получилась очень неправильная ломаная линія (кривая VI, черт. 5).

Вѣтры.

Нижеслѣдующая табличка показываетъ распредѣленіе средней частоты штилей, выраженной въ процентахъ, по мѣсяцамъ[1]):

Январь.	Февраль.	Мартъ.	Апрѣль.	Май.	Іюнь.	Іюль.	Августъ.	Сентябрь.	Октябрь.	Ноябрь.	Декабрь.
14	13	11	16	22	21	25	25	17	12	13	18

1) При составленіи этой таблички, къ сожалѣнію, пригоднымъ оказался матеріалъ только за два съ третью года, такъ какъ въ первые четыре мѣсяца, вообще, я еще не имѣлъ

Распредѣленіе это, какъ видно изъ таблички, довольно неправильно и съ кривыми барометрическаго давленія замѣтной аналогіи не обнаруживаетъ; видно только, что рѣже всего штили бываютъ въ холодные мѣсяцы года и чаще всего въ теплые, особенно-же въ іюлѣ и августѣ. Что касается относительной частоты безвѣтрія въ разное время сутокъ, то можно съ увѣренностью сказать, что кругомъ полдня оно бываетъ очень рѣдко, чаще утромъ и особенно часто — вечеромъ.

Средняя подвижность атмосферы выражается для Урумчи скоростью 2 метра въ секунду; спокойнѣе всего воздухъ въ іюлѣ и декабрѣ (1,6 m.), а затѣмъ также въ январѣ, февралѣ (1,7 m.) и ноябрѣ (1,8 m.) равновѣсіе атмосферы нарушено сильнѣе всего въ сентябрѣ и апрѣлѣ (для обоихъ — 2,5 m. въ сек.).

Кривая годового хода этого климатическаго элемента показываетъ пару почти тождественныхъ волнъ съ вершинами въ апрѣлѣ и сентябрѣ, разграниченныхъ іюльской впадиной, при чемъ сентябрьская волна отъ апрѣльской отдѣлена періодомъ приблизительно равномѣрно слабой подвижности воздуха съ декабря по февраль. Сравненіе этой кривой съ барометрическими сколько-нибудь замѣтной аналогіи не обнаруживаетъ.

Для выясненія нормальной схемы подвижности атмосферы въ разное время дня привожу нижеслѣдующую таблицу среднихъ для каждаго мѣсяца:

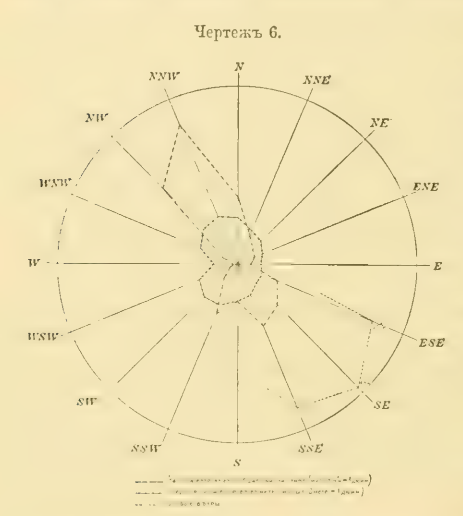
	Утро VII ч. m. въ сек.	Полдень I ч. m. въ сек.	Вечеръ IX. ч. m. въ сек.
Январь	1,3	1,8	1,0
Февраль	1,5	2,2	1,2
Мартъ	2,0	2,7	1,0
Апрѣль	2,6	3,5	1,5
Май	1,8	3,7	1,1
Іюнь	1,3	3,0	1,3
Іюль	1,4	2,5	1,1
Августъ	1,4	2,9	1,1
Сентябрь	2,2	3,4	1,4
Октябрь	1,9	3,1	1,2
Ноябрь	—	—	—
Декабрь	1,5	1,7	1,3
Въ среднемъ (ноябрь исключенъ)	1,7	2,8	1,2
	метровъ въ секунду		

возможности установить, какъ слѣдуетъ, станцію, а потомъ столбъ флюгера оказался, все-таки, слишкомъ низкимъ, такъ что весною 1908 года пришлось перенести его на крышу. Въ результатѣ число штилей за годъ съ апрѣля 1907 по апрѣль 1908 года вышло сильно преувеличеннымъ.

Изъ 36 мѣсяцевъ, давшихъ мнѣ матеріалъ для этой таблицы, совсѣмъ не подходятъ подъ схему относительной силы вѣтра въ разное время дня, приведенную въ итогѣ таблицы, только 3, не совсѣмъ подходятъ 5; для остальныхъ же 28 схема эта (1,7—2,8—1,2) даетъ вполнѣ удовлетворительную характеристику. Только мѣсяцъ ноябрь стоитъ совсѣмъ особнякомъ, и для него вышеуказанная схема совсѣмъ не годится, а болѣе подходитъ слѣдующая: 1,9—1,8—1,3, т. е., въ ноябрѣ нормально въ полдень менѣе вѣтрено, чѣмъ утромъ.

Перейдя дальше къ разсмотрѣнію изображенной графически на чертежѣ 6 средней силы и относительной (въ смыслѣ % общаго числа отмѣтокъ) частоты вѣтровъ по румбамъ, мы находимъ слѣдующее: очень рѣдко дуютъ чисто западные вѣтры (0,3%) немного чаще WSW (0,8%), WNW (1,6%) и прямо восточные (1,4%); причина этого очевидна: какъ разъ на западъ отъ станціи и не дальше, какъ верстахъ въ 2—3-хъ отъ нея, расположена относительно довольно высокая (486 метровъ) и массивная гора Яомосань или Хуншань (см. чертежъ 1); она-то и служитъ заслономъ для вѣтровъ первыхъ трехъ указанныхъ румбовъ. Для восточнаго вѣтра дальняго происхожденія подобную-же роль играетъ уже цѣлая горная область Богдо-Ула, отстоящая отъ станціи, правда, значительно дальше (до первыхъ цѣпей ея предгорій верстъ 8—10), но за то высота ея относительно Урумчи въ среднемъ равна 2—3 тысячамъ метровъ. Но съ другой стороны этотъ горный массивъ самъ служитъ источникомъ слабыхъ вѣтровъ восточнаго направленія. Въ виду тѣхъ же причинъ и сила чистыхъ E и W бываетъ, понятно, не велика[1]), именно,

Чертежъ 6.



1) Только въ двухъ, совсѣмъ исключительныхъ случаяхъ W достигалъ значительно большей силы (4 и даже 9 метровъ), и то во второмъ случаѣ направленіе это принято лишь,

въ среднемъ для каждаго изъ нихъ 1,3 метра въ сек. Почти столь-же рѣдкіе WSW и WNW проявляютъ, однако, уже гораздо большую силу, именно, въ среднемъ 2,0—2,3 метра. Чаще всего дуютъ NNW (16,8%) и NW (11,7%), немного рѣже (7,5%) — чистый N; средняя сила ихъ равна 2,6—2,8 метра, силы въ 8—10 метровъ они достигаютъ лишь очень рѣдко и то только въ зависимости отъ прохожденія циклона; относительная же частота именно NNW объясняется просто тѣмъ, что ворота въ урумчійскую котловину расположены, по отношенію къ флюгеру, какъ разъ въ этомъ направленіи. Дальше, по частотѣ, слѣдуютъ SSE (7,4%), SE и SSW (6,4% и 6,1%); сильнѣе другихъ — SSW (2.5 м.), потомъ идутъ SSE (1,9 м.) и SE (1,5 м.). Всѣ остальные вѣтры являются уже въ значительно большей мѣрѣ случайными и располагаются они въ смыслѣ частоты въ слѣдующемъ порядкѣ: ESE (4,8%), S, NNE, NE, ENE, SW (1,9%), а въ отношеніи силы — такъ: SW (2,6 м.), S, NNE, NE, ENE, и ESE (1,5 м.).

Совсѣмъ особую и очень характерную группу составляютъ сильные SE, SSE и ESE, которыми знаменуется наступленіе особаго, мѣстнаго климатическаго явленія; средняя сила ихъ равна тогда отъ 9,7 до 8,2 метра, но въ отдѣльныхъ случаяхъ они сплошь и рядомъ развиваютъ силу въ 10, 15 и даже до 20 метровъ. Частота-же ихъ въ этой формѣ такова: SE — 1,3%, ESE и SSE — 0,5—0,3%. О характерѣ ихъ будетъ говориться дальше — при разсмотрѣніи общей картины этого мѣстнаго явленія.

Преобладаніе вѣтровъ по мѣсяцамъ представляетъ довольно однообразную картину, какъ о томъ свидѣтельствуетъ нижеслѣдующая таблица:

Январь — NNW — ESE, SSE
Февраль — NNW, NW — SE
Мартъ — NNW и сосѣдніе — SSE, SE
Апрѣль — NNW, NW — SSE
Май — NNW, NW — SE, SSE
Іюнь — NW, NNW — SE
Іюль — NW, NNW — SE, S
Августъ — NNW, NW — SSE
Сентябрь — NNW и сосѣдніе — SSE, SE

какъ среднее сильныхъ поворотовъ флюгера въ обѣ стороны: остальныя три отмѣтки силы W-а (въ 3—4 метра), а также одинъ случай силы E-а въ 3 м. большого довѣрія не заслуживаютъ, такъ какъ относятся еще къ тому времени, когда флюгеръ не былъ установленъ, а направленіе и сила вѣтра опредѣлялись на глазъ.

Октябрь — NNW и сосѣдніе — SSE
Ноябрь — NNW — SSW, SE, SSE
Декабрь — NNW — SE, SSE, SSW

Въ поясненіе этой таблицы слѣдуетъ оговорить, что 1) въ строкѣ вѣтры расположены по ихъ частотѣ слѣва — направо, и 2) за исключеніемъ ноября и декабря, вѣтры перваго столбца въ общемъ значительно преобладаютъ надъ вѣтрами второго.

Въ заключеніе отдѣла о вѣтрахъ слѣдуетъ остановиться немного болѣе подробно на двухъ очень характерно выраженныхъ въ этой мѣстности климатическихъ явленіяхъ, именно: 1) суточно-періодическихъ горно-долинныхъ вѣтрахъ и 2) явленіи фёна. Какъ извѣстно, горные хребты Тянь шань и Богдо-Ула образуютъ уголъ, вершиной своей обращенный къ югу; въ глубинѣ этого угла, въ мѣстности уже гористой расположено Урумчи. Хотя непосредственныя окрестности Урумчи въ топографическомъ отношеніи имѣютъ довольно неправильный обликъ и лишь въ грубыхъ чертахъ подходятъ подъ понятіе широкой долины или котловины, однако, еще верстъ за десять съ лишнимъ до города уровень почвы замѣтно начинаетъ подыматься въ направленіи съ сѣвера на югъ, а верстахъ въ 25—30 къ югу отъ города, за отрогами Богдо-Улы, носящими особое названіе Уланбай, образуется вполнѣ правильная долина, ведущая къ перевалу въ Восточный Туркестанъ. Явленіе суточно-періодическихъ вѣтровъ выражается здѣсь слѣдующимъ образомъ: утромъ дуетъ чаще всего очень слабый SSE, рѣже S или SE, обыкновенно силою въ 1—2 метра, рѣдко 3; между IX и XI часами, лѣтомъ — раньше, зимою — позже, флюгеръ поворачивается на полкруга и съ этого момента начинаетъ дуть чаще всего NNW, рѣже N и NW, но уже съ силою въ 2—4 метра. Онъ продолжается обыкновенно до времени около заката солнца, когда часто наступаетъ затишье; съ VIII — IX часовъ вечера, если не совсѣмъ тихо, то дуетъ опять слабый вѣтерокъ сверху долины, какъ и утромъ; среди ночи онъ сплошь и рядомъ значительно усиливается. Такая картина наблюдается въ хорошіе, спокойные дни во всѣ времена года. Въ пасмурные-же и вѣтреные дни правильность картины этой, понятно, значительно или даже совсѣмъ нарушается.

Теперь перехожу къ описанію второго явленія, не менѣе типичнаго, явленія фёна; картина его тоже очень постоянна. Обыкновенно раннимъ утромъ, часто еще ночью или съ вечера, развивается сильный SE, рѣже ESE и SSE; скорость самаго сильнаго изъ нихъ, SE, въ среднемъ равна 9,7 метра, но это, конечно, только въ среднемъ, въ отдѣльныхъ же случаяхъ иногда по

цѣлымъ днямъ почти безъ послабленія дуетъ вѣтеръ въ 10, 15 и больше метровъ съ порывами и за 20 метровъ.

Температура воздуха при этомъ всегда сильно подымается; если дѣло происходитъ въ самомъ концѣ зимы, то снѣгъ въ окрестностяхъ быстро исчезаетъ; атмосфера наполняется мельчайшей пылью, которая продолжаетъ иногда еще долго держаться въ видѣ тонкаго сухого тумана. Вѣтеръ этотъ всегда очень сухой, а такъ какъ онъ, кромѣ того, еще и теплый, то относительная влажность падаетъ въ такіе дни поразительно низко; достаточно указать, что для нахожденія ея по психрометрической разницѣ обычныя, полныя таблицы оказываются въ большинствѣ случаевъ недостаточными, и вычислять влажность приходится самому прямо по формулѣ; въ одинъ изъ такихъ дней (13 мая 1909 года) и наблюдался абсолютный минимумъ относительной влажности въ 5%. Такой вѣтеръ продолжается одинъ, два дня, иногда почти безпрерывно даже трое сутокъ; небо при этомъ постоянно абсолютно безоблачно, барометръ все время быстро падаетъ. Наконецъ, наступаетъ затишье, чаще всего подъ вечеръ, но барометръ иногда продолжаетъ еще падать. Черезъ нѣсколько времени флюгеръ поворачивается и начинаетъ дуть NW, рѣже NNW и N. Но по силѣ этотъ контръ-вѣтеръ обыкновенно значительно уступаетъ вышеописанному, такъ какъ скорость его рѣдко когда превышаетъ 6—8 метровъ, а часто бываетъ и меньше; лишь въ рѣдкихъ случаяхъ и этотъ вѣтеръ налетаетъ тоже въ видѣ бури. Правильность дневной смѣны вѣтровъ, понятно, исчезла; весь день и ночью дуетъ все тотъ же прохладный NW. Барометръ быстро идетъ въ гору, вскорѣ наползаютъ тучи и начинаетъ итти дождь или снѣгъ. Эта вторая фаза продолжается обыкновенно нѣсколько дней; наконецъ, чаще къ вечеру проясняется и устанавливается на болѣе или менѣе продолжительное время хорошая погода. Спѣшу оговорить, что выше мною описанная типичная картина представляетъ далеко не рѣдкость, но часто, конечно, случается, что или вся совокупность явленій, или же только одна изъ фазъ комплекса выражены значительно слабѣе, а изрѣдка та или другая фаза совсѣмъ выпадаетъ. Любопытно отмѣтить, что нерѣдко (особенно въ ноябрѣ, декабрѣ, январѣ и февралѣ) вѣтры эти обходятъ станцію, такъ что при сравнительно спокойномъ состояніи атмосферы въ самомъ городѣ цѣлыми днями ясно слышенъ шумъ бури на югѣ или даже видна вдоль предгорій Богдо-Улы полоса мятели съ быстро и низко несущимися облаками; иногда же вѣтеръ бушуетъ только надъ саемъ рѣки [1]), почти не задѣвая праваго берега его и русской факторіи. Особенной силы

---

1) См. топографическій очеркъ.

достигаютъ эти вѣтры верстахъ въ 25 къ югу отъ Урумчи, въ томъ мѣстѣ, гдѣ начинается правильная долина: тамъ въ такіе дни бушуетъ часто настоящая каменная буря[1]). Сильный и типично выраженный фёнъ наблюдается чаще всего весною, немного рѣже — осенью, но никакъ не больше 2—3 разъ въ мѣсяцъ.

Въ заключеніе этого очерка слѣдуетъ еще упомянуть о тѣхъ порывистыхъ вѣтрахъ, которые въ лѣтніе мѣсяцы налетаютъ со стороны сѣверо-запада и даже почти запада чуть ли не черезъ каждые нѣсколько дней, всегда подъ вечеръ или уже вечеромъ; случается также, что вихрь этотъ проносится выше станціи, сильно задѣвая верхушки высокихъ деревьевъ, при чемъ, однако, внизу флюгеръ показываетъ силу лишь въ 5—8 метровъ. Вѣтры эти всегда нагоняютъ тяжелыя тучи, но въ концѣ концовъ дѣло обходится часто только нѣсколькими каплями дождя, а къ утру обыкновенно тучи уже расползлись по окрестнымъ горамъ. Гораздо болѣе значительное нарушеніе погоды эти вѣтры обусловливаютъ въ тѣхъ, не особенно частыхъ случаяхъ, когда они сопровождаются пыльными смерчами: облака несутся тогда чрезвычайно быстро, почти надъ самой землей; температура падаетъ съ поразительной быстротой, а барометръ идетъ въ гору; въ воздухѣ еще нѣсколько часовъ продолжаетъ держаться на половину пылевой, на половину сырой туманъ, и дѣло уже не обходится безъ болѣе или менѣе продолжительнаго дождя. Причину этого явленія слѣдуетъ, мнѣ кажется, искать въ сильномъ перегрѣваніи за нѣсколько знойныхъ лѣтнихъ дней Лукчунской впадины и, вообще, сосѣднихъ областей Туркестана.

Осадки.

Осадковъ выпадаетъ за годъ, несмотря на близость большихъ хребтовъ и гористость самой мѣстности, въ среднемъ всего только $241\frac{1}{2}$ mm. въ томъ числѣ 95,3 — въ видѣ снѣга[2]). Наблюдавшійся за всѣ три съ лишнимъ года абсолютный суточный максимумъ — 42,2 mm. (22-го іюня 1907 года), а въ видѣ снѣга — 36,6 (21-го октября 1908 года). Самымъ богатымъ осадками мѣсяцемъ и при томъ преимущественно за счетъ снѣга

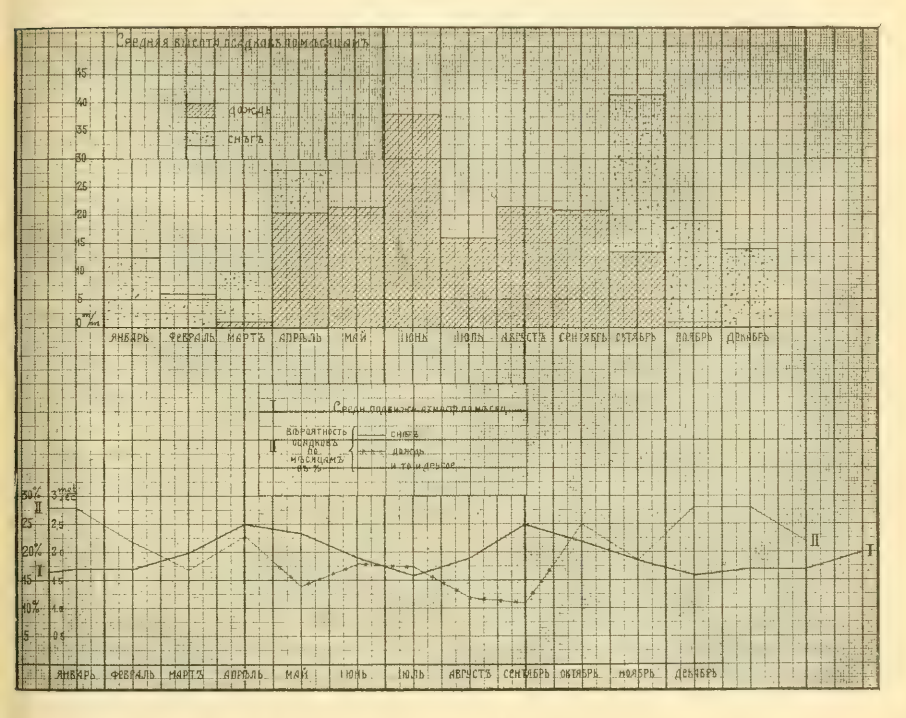
---

1) Однако, относя вышеописанные вѣтры по характеру ихъ къ группѣ фёновъ, я долженъ все таки оговорить, что Даваньчыйскій проходъ, связующій Восточный Туркестанъ съ Чжунгаріей, черезъ который они, повидимому, и проносятся, ни высотою, ни узостью отнюдь не отличается.

2) Сюда-же включены осадки отъ инея, изморози и крупы.

является, какъ это видно изъ соотвѣтственной діаграммы на чертежѣ 7, мѣсяцъ октябрь (41,5 mm.), сравнительно тоже очень дождливымъ — іюнь

Чертежъ 7.



(37,8 mm.); самый же бѣдный осадками мѣсяцъ это — февраль (6,1 mm.). Однако, нужно признать, что, за исключеніемъ января, февраля, сентября и ноября, мѣсячныя суммы осадковъ колеблются въ разные годы значительно, а особенно для мая (57—1½—12—13) и октября (45½—71—8). Средняя вѣроятность выпаденія осадковъ (т. е. дождя или снѣга), выраженная въ % числа дней, въ году равна 19½, выше всего она (28%) въ декабрѣ и январѣ, ниже всего — въ сентябрѣ (11%), что вполнѣ соотвѣтствуетъ выводамъ относительно облачности и солнечнаго сіянія; въ исключительныхъ случаяхъ (0,8%) снѣгъ бываетъ еще и въ маѣ, осенью же онъ начинаетъ выпадать въ перемежку съ дождемъ въ октябрѣ.

Прочія явленія.

Относительно другихъ видовъ осадковъ нужно сказать слѣдующее: росу приходилось наблюдать лишь чрезвычайно рѣдко; иней осѣдаетъ съ октября по апрѣль включительно только въ 15% числа дней въ этомъ періодѣ, чаще всего въ январѣ и февралѣ; изморозь — съ ноября по мартъ включительно и въ общемъ немного рѣже, чѣмъ иней, именно, въ 8%, чаще всего въ декабрѣ; ни града, ни крупы (лѣтомъ) не пришлось отмѣтить за четыре года ни разу. Туманы, всегда очень не густые, бываютъ съ сентября по мартъ включительно въ среднемъ только въ 6%, чаще въ декабрѣ. Лѣсныхъ пожаровъ въ окрестностяхъ не случается, за то населеніе часто выжигаетъ обширныя камышевыя займища, и тѣмъ не менѣе не образуется настоящаго сухого тумана; таковой наблюдается только въ видѣ густыхъ пылевыхъ дымокъ послѣ сильныхъ вѣтровъ. Въ зимніе дни не особенно рѣдко въ воздухѣ носятся ледяныя иглы или снѣжная пыль. Постоянный и сплошной снѣжный покровъ устанавливается въ разное время: такъ, въ 1908 году уже съ 20-го октября нов. ст., въ 1907 году — съ 13-го ноября (но за недѣлю передъ этимъ онъ держался уже въ теченіе 5 — 6 дней), въ 1909 году — собственно лишь съ 8-го декабря, однако еще въ первые 11 дней ноября почва была сплошь окутана снѣгомъ. Снѣжный покровъ исчезаетъ обыкновенно около 20-го марта по нов. ст., оставаясь только въ особо-затѣненныхъ мѣстахъ; въ концѣ апрѣля нов. ст. распускается обыкновенно листва деревьевъ. Въ окрестныхъ горахъ въ лѣтніе мѣсяцы грозы бываютъ нерѣдко, особенно въ сторонѣ горизонта отъ сѣвера до ЮЗ; но для Урумчи эти грозы даютъ о себѣ знать лишь зарницами и заглушеннымъ громомъ. Любопытенъ тотъ фактъ, что за четыре года моего пребыванія въ здѣшнихъ мѣстахъ въ самомъ Урумчи не было ни одной грозы; одинъ всего разъ я замѣтилъ молнію въ облакахъ надъ самой станціей, но и въ этотъ разъ разрядъ произошелъ, очевидно, очень высоко, такъ какъ громъ былъ очень слабымъ и послѣдовалъ за молніей лишь черезъ нѣсколько минутъ. Самъ же Урумчи, видно, совсѣмъ застрахованъ отъ грозъ. Изъ прочихъ особыхъ явленій слѣдуетъ указать на вѣнцы и круги около луны, наблюдающіеся особенно въ зимнія ночи довольно часто; вѣнцы и круги около солнца бываютъ гораздо рѣже. Зори наблюдались лишь чрезвычайно рѣдко.

Всѣ матеріалы наблюденій я передалъ въ Николаевскую Главную Физическую Обсерваторію, которая издаетъ ихъ результаты въ своихъ «Лѣтописяхъ».

15 февраля 1911 г.
Урумчи.

Извѣстія Императорской Академіи Наукъ. — 1912.
(Bulletin de l'Académie Impériale des Sciences de St.-Pétersbourg).

Къ минералогіи Забайкалья[1]).

С. Д. Кузнецова.

(Представлено въ засѣданіи Физико-Математическаго Отдѣленія 1 февраля 1912 г.).

V. Торіанитъ.

При посѣщеніи минувшимъ лѣтомъ Култумы, селенія съ недѣйствующимъ серебросвинцовымъ рудникомъ, расположеннаго въ среднемъ теченіи Газимура, была сдѣлана поѣздка на вновь открытый небольшой золотой пріискъ въ вершинѣ пади Бошогочи, праваго притока Газимура. Расположенная въ раіонѣ развитія сланцевъ и зеленосѣрыхъ порфиритовъ Бошогочинская розсыпь подходитъ довольно близко къ золотоносному отпадку сосѣдней пади Курлеи (также впадающей справа въ Газимуръ). По этому отпадку — Гугдѣ — въ прежнее время была выработана небольшая, но богатая розсыпь.

При съемкѣ золота на Бошогочѣ подрядчикъ жаловался на присутствіе мелкихъ зеренъ желѣзняка, непритягиваемыхъ магнитомъ и очень трудно отдѣляемыхъ отъ золота отдувкою, въ чемъ я и самъ убѣдился. По словамъ рабочихъ, хищничавшихъ въ послѣднее время въ старыхъ работахъ по Гугдѣ, присутствіе такого желѣзняка наблюдалось и тамъ.

Получивъ для испытанія небольшое количество Бошогочинскихъ отдувовъ, я выбралъ изъ нихъ черный минералъ подъ лупою и опредѣлилъ его

1) I—IV — см.: «Извѣстія Имп. Акад. Наукъ», С.-Пб. 1910, стр. 711. 1911, стр. 897.

удѣльный вѣсъ, оказавшійся выше 8. Предполагая, что здѣсь я имѣю дѣло съ какимъ-либо вольфрамовымъ или танталовымъ минераломъ, я просилъ нашего химика П. С. Бѣлоусова сдѣлать соотвѣтствующія испытанія, но результаты получились отрицательные; дальнѣйшіе поиски въ минералѣ металловъ съ большимъ атомнымъ вѣсомъ обнаружили значительное содержаніе торія, сопутствуемаго ураномъ; провѣрочныя реакціи не оставляли сомнѣнія.

Наружные признаки Бошогочинскаго минерала таковы: окатанныя зерна смоляночернаго цвѣта, съ раковистымъ изломомъ, покрыты мѣстами буро-желтымъ налетомъ; нѣкоторыя зерна представляютъ форму куба: спайности незамѣтно. Минералъ очень хрупокъ, легко раздавливается между стеклами, не царапая ихъ, и даетъ порошокъ грязнобѣлаго цвѣта.

Всѣ эти данныя указывали на торіанитъ, рѣдкій минералъ, извѣстный съ острова Цейлона.

Чтобы окончательно убѣдиться въ вѣрности вывода, П. С. Бѣлоусовымъ было произведено количественное разложеніе минерала, но такъ какъ запасъ его былъ незначителенъ, получить же добавочное количество ранѣе будущаго лѣта не представлялось возможнымъ, то опредѣленія были сдѣланы изъ навѣски въ 0.25 gr. и потому приводимый ниже результатъ слѣдуетъ считать лишь приблизительнымъ:

ThO_2	74.2
UO_2	14.1
Окиси церовыхъ металловъ	6.3
Fe_2O_3	3.1
SiO_2	0.80
	98.5

Судя по даннымъ этого анализа, мы имѣемъ здѣсь бѣдную ураномъ разность — α торіанитъ [1]).

Анализъ былъ произведенъ по слѣдующей схемѣ:

Мелкоистертый минералъ растворенъ при нагрѣваніи въ азотной кислотѣ; растворъ для удаленія свободной кислоты сгущенъ выпариваніемъ до концентраціи сиропа, затѣмъ

1) См. В. И. Вернадскій. О необходимости изслѣдованія радіоактивныхъ минераловъ. 1911. 2-изд. стр. 21, пр. 2.

разбавленъ горячею водою для растворенія выкристаллизовавшихся нитратовъ; оставшіеся нерастворенными при этомъ 1,5% оказались состоящими изъ кремнекислоты и окисловъ желѣза.

Отфильтрованный растворъ нитратовъ нагрѣвался до кипѣнія и, при постепенномъ прибавленіи горячаго раствора щавелевой кислоты, выдѣлилъ въ видѣ бѣлаго кристаллическаго осадка щавелевокислыя соли рѣдкихъ металловъ (торія и металловъ группы церія).

Обработка осадка щавелевокислыхъ солей. Промытый осадокъ просушивался, прокаливался и сумма окисловъ взвѣшивалась, послѣ чего окислы, смоченные алкоголемъ, разлагались азотною кислотою; полученный растворъ выпаривался на водяной банѣ для удаленія свободной азотной кислоты, послѣ чего разбавленный водою фильтровался, а окись торія осаждалась изъ раствора перекисью водорода, въ присутствіи азотно-кислаго аммонія [1]).

Обработка фильтрата отъ щавелевокислыхъ солей. Фильтратъ по прибавленіи азотной кислоты выпаривался до полнаго разложенія избытка щавелевой кислоты, послѣ чего желѣзо и уранъ осаждались крѣпкимъ растворомъ ѣдкаго кали. Отфильтрованный осадокъ растворялся въ возможно маломъ количествѣ соляной кислоты и осаждался углекислымъ аммоніемъ: желѣзо и проч. осаждались въ видѣ гидратовъ, а уранъ переходилъ въ растворъ въ видѣ $UO_2(CO_2)_3\}(NH_4)_4$.

Къ уранъ-содержащему раствору прибавлялись соляная кислота и уранъ осаждался аммiакомъ въ видѣ урановокислаго аммонія, который прокаливаніемъ на воздухѣ переводился въ U_3O_8. Желѣзо опредѣлялось обычнымъ способомъ.

Малое количество вещества не позволило точно установить количества отдѣльныхъ церіевыхъ металловъ, а также сдѣлать испытаніе на свинецъ, обычно присутствующій въ торіанитѣ.

Въ виду значительнаго содержанія въ минералѣ радіоактивныхъ торія и урана, порошокъ его былъ испытанъ при помощи фотографической пластинки въ темнотѣ. Послѣ 96 часовой экспозиціи получилось отчетливое изображеніе надписи, сдѣланной на стеклянной пластинкѣ порошкомъ торіанита.

Для выясненія же степени радіоактивности Бошогочинскаго торіанита было сдѣлано параллельное испытаніе разныхъ веществъ, одновременно экспонированныхъ въ продолженіе 60 часовъ; слой воздуха, отдѣлявшаго фотографическую пластинку отъ испытуемаго вещества, примѣрно равнялся одному миллиметру. Кромѣ Бошогочинскаго торіанита (1) были взяты: окись торія (2), полученная изъ того же торіанита, смоляная урановая руда (3), торитъ (4) и монацитъ (5) изъ Новотроицкой розсыпи въ Забайкальѣ. Первыя два вещества обнаружили почти одинаковую силу и лишь немногимъ уступали смоляной урановой рудѣ, тогда какъ дѣйствія торита и монацита оказались несравненно болѣе слабыми.

1) Тредвель. Анал. химія, II, стр. 341.

VI. Монацитъ.

Верстахъ въ 25 къ югу отъ г. Нерчинска, по правую сторону рѣки Унды, находится станица Новотроицкая, а выше ея по рѣкѣ расположена свита золотосодержащихъ Новотроицкихъ розсыпей. Борщевочный кряжъ, срединная часть котораго, сложенная изъ гранитовъ и гнейсовъ, подходитъ здѣсь къ самой долинѣ Унды, отдѣляется отъ русловой части невысокою террасою (еланью), покрытою мощнымъ наносомъ; терраса разсѣчена долинами падей Каменки и Сухой, вершины которыхъ уходятъ въ Борщевочный хребетъ и болѣе короткими, расположенными между падями, логами (Никиткинъ логъ), вершины которыхъ не выходятъ за предѣлы террасы. Русло Каменки, Никиткина лога и примыкающія къ нимъ елани золотоносны; нижними хвостовыми частями розсыпи уходятъ въ пойму Унды.

Шлихъ Каменской розсыпи отличался своеобразнымъ желтымъ оттѣнкомъ, не замѣченнымъ ни въ шлихахъ Никиткинскихъ, ни въ Ундинскихъ; изслѣдованіе шлиха показало, что желтый оттѣнокъ зависитъ отъ присутствія многочисленныхъ зеренъ и кристалликовъ янтарно-желтаго минерала, по формѣ походившаго на обычныя комбинаціи монацита. Химическія испытанія указали на значительное присутствіе фосфорной кислоты и металловъ церіевой группы. Опредѣливъ такимъ образомъ природу минерала, для выясненія практическаго значенія этой находки былъ сдѣланъ полный количественный анализъ отобранной подъ лупою навѣски этого минерала. Анализъ произведенъ П. С. Бѣлоусовымъ и результаты его таковы:

Фосфорной кислоты.........	27.50%
Окиси церія................	27.10
Окиси лантана.............	30.80
Окиси дидима	2.00
Окиси торія	8.20
Окиси иттрія и эрбія........	2.50
Кремнекислоты.............	1.65
Воды	0.75
	100.50

Анализъ произведенъ по слѣдующей схемѣ:

Два грамма тонко-растертаго монацита обработывались, до полнаго разложенія минерала, концентрированною сѣрною кислотою, при подогрѣваніи на водяной банѣ; послѣ удаленія

свободной сѣрной кислоты выпариваніемъ, но не до-суха, смѣсь охлаждалась, сѣрнокислыя соли растворялись приливаніемъ очень холодной (ледяной) воды и промывались такою же водою, слегка подкисленною сѣрною кислотою, для устраненія возможности осажденія, при болѣе высокой температурѣ, плохо растворимыхъ основныхъ солей.

Хорошо перемѣшанный фильтратъ раздѣляли на 2 равныя части, изъ коихъ одна, обычнымъ путемъ, пропусканіемъ сѣроводорода изслѣдовались на металлы сѣроводородной группы, а другая служила для опредѣленія рѣдкихъ металловъ. Вторую порцію вливали тонкой струей въ кипящій растворъ щавелевой кислоты, при непрерывномъ перемѣшиваніи. Щавелевокислыя соли рѣдкихъ земель осаждались въ видѣ крупнозернистаго кристаллическаго осадка, фильтруемаго послѣ 12-часоваго стоянія и промываемаго водою слабо подкисленною азотной кислотой. Полученная смѣсь окисей рѣдкихъ металловъ окрашена въ коричневый цвѣтъ.

Смочивъ предварительно небольшимъ количествомъ алкоголя для перевода соли окиси церія въ соль закиси, смѣсь растворялась въ возможно маломъ количествѣ азотной кислоты, и по прекращеніи выдѣленія газовъ, тщательно смывали покровное стекло и растворъ выпаривали до-суха на водяной банѣ для удаленія азотной кислоты, затѣмъ разбавляли водой и отфильтровывали для удаленія волоконъ фильтра.

Изъ фильтрата выдѣляли торій перекисью водорода, для чего нейтральный растворъ нитратовъ разбавляли 10% растворомъ азотнокислаго аммонія, нагрѣвали до 60—80° С. и осаждали 20 куб. сантим. 2—3% раствора перекиси водорода.

Полученный осадокъ, нерѣдко окрашенный въ свѣтло-желтый цвѣтъ слѣдами перекиси церія, тотчасъ отфильтровывали, промывали горячей водой, содержащей азотнокислый аммоній, мокрымъ сжигали въ платиновомъ тиглѣ и взвѣшивали въ видѣ ThO_2.

Фильтратъ, послѣ выдѣленія перекиси торія, вливали снова въ кипящій растворъ щавелевой кислоты, получая остальные рѣдкіе металлы въ видѣ щавелевокислыхъ солей, которыя прокаливаніемъ переводились въ окиси, растворялись въ маломъ количествѣ азотной кислоты, выпаривались до суха на водяной банѣ, растворялись въ небольшомъ количествѣ воды, осаждались нейтральнымъ растворомъ сѣрнокислаго калія; послѣ отстаиванія въ теченіе ночи, образовавшійся осадокъ, содержащій въ себѣ въ видѣ $R_2(SO_4)_3 \cdot 3K_2SO_4$ соли церія, лантана и дидимія, фильтровался и промывался концентрированнымъ растворомъ сѣрно-кислаго калія. Въ растворѣ оставались аналогичныя вышеуказаннымъ соли иттрія и эрбія.

Осадокъ солей церія, лантана и дидимія растворяли, при прибавленіи небольшого количества соляной кислоты, въ водѣ, осаждали щавелевой кислотой, промывали, сушили, прокаливали, растворяли окиси въ маломъ количествѣ соляной кислоты, осаждали возможно малымъ количествомъ ѣдкаго натра, пропускали до насыщенія хлоръ и фильтровали. Въ осадкѣ получался гидратъ окиси церія $Ce(OH)_4$, а въ растворѣ — хлористые лантанъ и дидимій ($LaCl_3$, $DiCl_3$).

Растворъ солей итрія и эребія опять осаждался щавелевою кислотою, осадокъ по прежнему прокаливался, обращался въ нитратъ, выпаривался до суха и растворялся въ водѣ. Проба на присутствіе итрія производилась фтористоводородной кислотой, которая производитъ въ растворѣ бѣлый аморфный осадокъ, нерастворимый въ избыткѣ. Опредѣленіе фосфорной кислоты производилось обычнымъ способомъ, разлагая монацитъ концентрированною сѣрною кислотою.

По наружному виду Новотроицкій монацитъ совсѣмъ не походитъ на Уральскій, но очень близокъ къ монацитовому песку Бразиліи. Характернымъ показателемъ происхожденія Новотроицкаго монацита служитъ его отсутствіе въ шлихахъ тѣхъ розсыпей, которыя не выходятъ за предѣлы террасы, и присутствіе въ розсыпи Каменки, которая своею вершиною уходитъ въ гранито-гнейсовый районъ Борщевочнаго хребта; изъ этого района

вѣроятно и попалъ монацитъ въ золотоносную розсыпь, но съ какою породою связанъ онъ тамъ, пока нельзя рѣшить, за отсутствіемъ данныхъ. Каменскій шлихъ содержитъ до 17% монацита, мелкія зерна его наблюдаются и въ эфеляхъ, и вообще количество его таково, что, при существованіи подходящей цѣны на рынкѣ, онъ могъ бы стать предметомъ добычи.

Извѣстія Императорской Академіи Наукъ. — 1912.
(Bulletin de l'Académie Impériale des Sciences de St.-Pétersbourg).

Минералогическія замѣтки[1].

IV. Количественный составъ земной коры въ процентахъ числа атомовъ.

А. Е. Ферсмана.

(Представлено въ засѣданіи Физико-Математическаго Отдѣленія 18 января 1912 г.).

Несомнѣнно, что попытка Clarke и Vogt'a[2]) выяснить количественный составъ земной коры является однимъ изъ тѣхъ исключительно интересныхъ обобщеній, которыя намъ дала химія земной оболочки за послѣднія 15—20 лѣтъ. Несмотря на то, что въ таблицу распространенія элементовъ, данную названными изслѣдователями, за послѣдніе годы вносятся все новыя и новыя поправки[3]), тѣмъ не менѣе для нѣкоторыхъ простыхъ тѣлъ цифры остаются весьма проблематичными и нуждаются въ дальнѣйшей переработкѣ. Мнѣ кажется, однако, что въ общемъ *порядокъ* слѣдованія элементовъ врядъ-ли испытаетъ въ дальнѣйшемъ крупныя измѣненія, и что въ настоящемъ своемъ видѣ эта табличка даетъ уже возможность судить объ

---

1) См. А. Ферсманъ. Изв. Акад. Наукъ, С.-Пб. 1910, 465 и 733; ibidem 1911, 539.

2) W. Clarke. Philos. Soc. Wash. 1889. II. Bull. Geol. Survey, W. 1891. № 78. 34; 1897. № 148, 13. J. Vogt. Zeit. f. prakt. Geol. 1898. 225, 314, 377, 413; 1899. 10, 274; 1906. 223. В. Вернадскій. Опыт опис. минер. С.-Пб. 1908. I (1). 121—125 (съ литературой). В. Вернадскій. Минералогія. Москва. 1910. I. 9—14. А. Ферсманъ. «Русская Мысль», М. 1912, февраль.

3) См. В. Вернадскій. l. c. 1908. Daly. Bull. U. S. Geol. Survey. 1903. № 110. 209. W. Ackroyd. Chem. News. L. 1902. LXXXVI. 187. Повидимому, необходимо внести еще поправки въ цифры Zr, V и особенно Mg, количество котораго, несомнѣнно, больше обычно даваемой цифры. О послѣднемъ элементѣ см. А. Ферсманъ. Изслѣд. въ области магн. силик. Записки Акад. Наукъ. С.-Пб. 1912 (въ печати).

относительной роли отдѣльныхъ элементовъ въ реакціяхъ поверхностныхъ частей земной коры.

Химическая роль каждаго элемента въ природныхъ процессахъ находится въ зависимости отъ цѣлаго ряда факторовъ: отъ термодинамическаго режима, при которомъ протекаетъ процессъ, отъ химической природы окружающей среды, отъ индивидуальныхъ химическихъ свойствъ даннаго элемента и отъ относительнаго его количества. Среди реакцій земной коры, гдѣ преобладаютъ процессы обратимаго характера, этотъ послѣдній факторъ согласно закону массъ играетъ очень большую роль. Поэтому неудивительно, что учетъ относительнаго количества элементовъ, хотя бы и въ такой общей формѣ, какъ онъ данъ у Clarke и Vogt'а, является весьма важнымъ для правильнаго пониманія природныхъ процессовъ.

Табличка, данная этими двумя изслѣдователями, даетъ общій составъ земной коры въ вѣсовыхъ процентахъ; но она не можетъ дать намъ ясныхъ представленій о химической роли каждаго элемента уже потому, что мы привыкли выражать природныя реакціи опредѣленными химическими формулами и уравненіями, въ которыя входятъ не вѣсовыя количества, а число атомовъ (молекулъ) каждаго элементарнаго тѣла. Для того, чтобы ясно представить относительную химическую роль каждаго элемента въ отдѣльности, необходимо перечислить вѣсовыя количества на *число атомовъ*, что и было мною сдѣлано въ нижеслѣдующихъ табличкахъ[1]).

За основу для перечисленія я взялъ числа, нѣсколько измѣненныя и дополненныя В. И. Вернадскимъ[2]); при этомъ всюду, гдѣ стоялъ лишь порядокъ числа, я ставилъ условно цифру 5.

При перечисленіи элементы съ малымъ атомнымъ вѣсомъ заняли въ новой табличкѣ болѣе высокое мѣсто, тогда какъ тяжелые элементы понизились. Въ общемъ это измѣненіе и перечисленіе, хотя и внесло совершенно новый принципъ порядка, тѣмъ не менѣе не особенно глубоко нарушило самый порядокъ: въ большинствѣ случаевъ измѣненіе ограничивалось лишь переходомъ въ сосѣднія декады или только перемѣной мѣста въ предѣлахъ одной и той же группы элементовъ[3]).

1) Аналогичное перечисленіе было сдѣлано H. Rosenbusch'емъ для выясненія законностей химическаго состава горныхъ породъ. См. H. Rosenbusch. Tsch. Min. Petr. Mitth. 1890. XI. 159.

2) В. Вернадскій, l. c. 1908. В. Вернадскій, l. c. 1910.

3) Въ таблицу внесены атомные вѣса элементовъ, установленные Международной химической коммиссіей на 1912 годъ.

Таблица I.

Элементы.	Знакъ.	Атомный вѣсъ.	Количество атомовъ въ процентахъ.	Сумма группы.	Группа.	Вѣсовыя количества по Вернадскому.
Кислородъ	O	16,0	53,81	91,60	I	49,7
Водородъ	H	1,01	17,18			1,0
Кремній	Si	28,3	15,85			26,0
Алюминій	Al	27,1	4,76			7,45
Натрій	Na	23,00	1,80	7,25	II	2,4
Магній	Mg	24,32	1,67			2,35
Кальцій	Ca	40,09	1,44			3,25
Желѣзо	Fe	55,85	1,30			4,2
Калій	K	39,10	1,04			2,35
Углеродъ	C	12,00	0,58	0,86	III	0,4
Титанъ	Ti	48,1	0,18			0,5
Хлоръ	Cl	35,46	0,10			0,2
Фосфоръ	P	31,04	0,056	0,266	IV	0,1
Сѣра	S	32,07	0,054			0,1
Азотъ	N	14,01	0,049			0,04
Фторъ	F	19,00	0,036			0,04
Марганецъ	Mn	54,93	0,028			0,09
Литій	Li	6,94	0,025			0,01
Боръ	B	11,0	0,017			0,01
Бериллій	Be	9,1	0,0095			0,005
Цирконій	Zr	90,6	0,0057	0,0247	V	0,03
Барій	Ba	137,37	0,0054			0,04
Ванадій	V	51,06	0,0034			0,04
Хромъ	Cr	52,0	0,0033			0,01
Никкель	Ni	58,68	0,0029			0,01
Бромъ	Br	79,92	0,0021			0,01
Стронцій	Sr	87,62	0,0019			0,01
Олово	Sn	119,0	0,00073	0,00163	VI	0,005
Кобальтъ	Co	58,97	0,00029			0,001
Иттрій	Y	89,0	0,00019			0,001
Аргонъ	Ar	39,88	0,00017			0,0004
Цинкъ	Zn	65,37	0,00013			0,0005
Церій	Ce	140,25	0,00012			0,001
Лантанъ	La	139,0	0,000060	0,000255	VII	0,00005
Танталъ	Ta	181,0	0,000048			0,0005
Вольфрамъ	W	184,0	0,000047			0,0005
Свинецъ	Pb	207,10	0,000042			0,0005
Рубидій	Rb	85,15	0,000020			0,0001
Іодъ	J	126,92	0,000014			0,0001
Мѣдь	Cu	63,57	0,000013			0,00005
Мышьякъ	As	74,96	0,000011			0,00005
Ніобій	Nb	93,5	—			—

Элементы.	Знакъ.	Атомный вѣсъ.	Количество числа атомовъ.	Сумма группы.	Группа.	Вѣсовыя количества по Вернадскому.
Молибденъ	Mo	96,0	0,000009	0,000033	VIII	0,00005
Сурьма	Sb	120,2	0,000007			0,00005
Торій	Th	232,42	0,000007			0,0001
Неодимій	Nd	144,3	0,000006			0,00005
Уранъ	U	238,5	0,000003			0,00005
Селенъ	Se	79,2	0,000001			0,000005
Кадмій	Cd	112,4	— 1)			—
Цезій	Cs	132,81	—			—
Гелій	He	3,99	—			—
Теллуръ	Te	127,5	0,0000006	0,0000015	IX	0,000005
Празеодимій	Pr	140,6	0,0000005			0,000005
Таллій	Tl	204,0	0,0000004			0,000005
Галлій	Ga	69,9	—			—
Палладій	Pd	106,7	—			—
Серебро	Ag	107,88	—			—
Ртуть	Hg	200,0	—			—
Индій	In	114,8	—			—
Золото	Au	197,2	—			—
Висмутъ	Bi	208,0	—			—
. . . . .						

Внѣ таблицы остается еще 18 элементовъ[2]) со слѣдующими атомными вѣсами:

Гадолиній	Gd — 157,3	Радій	Ra — 226,45
Германій	Ge — 72,5	Родій	Rh — 102,9
Иридій	Ir — 193,1	Рутеній	Ru — 101,7
Иттербій	Yb — 172	Самарій	Sa — 150,4
Криптонъ	Kr — 83,0	Скандій	Sc — 44,1
Ксенонъ	X — 130,2	Тербій	Tb — 159,2
Неонъ	Ne — 20,2	Тулій	Tu — 168,5
Осмій	Os — 190,9	Эвропій	Eu — 152,0
Платина	Pl — 195,0	Эрбій	Er — 167,4

Если мы расположимъ элементы по отдѣльнымъ декадамъ, какъ это сдѣлали Vogt и Вернадскій, то получимъ нижеслѣдующую табличку:

---

1) Черточки обозначаютъ, что извѣстны только декады, къ которымъ принадлежитъ элементъ.

2) Сюда же относятся элементы: диспрозій, неоэрбій, полоній, актиній, лютецій и др., положеніе которыхъ въ общей системѣ еще не вполнѣ выяснено.

Таблица II.

$^0/_0$ по вѣсу.	Декады.		$^0/_0$ по колич. атомовъ.
O, Si	I	10—100	O, H, Si.
Al, Fe, Ca, Mg, Na, K, H	II	1—10	Al, Na, Mg, Ca, Fe, K.
Ti, C, Cl, S, P	III	0.1—1	C, Ti, Cl.
Mn, N, Ba, B, V, Li, Mn, Ni, Sr, F, Cr, Zr, Br	IV	0,01—0,1	P, S, N, F, Mn, Li, B, Be.
Be, Y, Sn, Ce, Co	V	0,001—0,01	Zr, Ba, V, Cr, Ni, Br, Sr.
Ar, J, Rb, Pb, Zn, Th, W, Ta	VI	0,0001—0,001	Sn, Co, Y, Ar, Zn, Ce.
La, Mo, As, Cu, Nd, Nb, Sb, U	VII	0,00001—0,0001	La, Ta, W, Pb, Rb, J, Cu, As, Nb.
Bi, Hg, Se, Ag, Tl, Cs, Cd, Te, Pr, Au	VIII	0,000001—0,00001	Mo, Sb, Th, Nd, U, Se, Cd, Cs, He.
Ga, In, Pt, He, Pd, Sc	IX	0,0000001—0,000001	Te, Pr, Tl, Ga, Pd, Ag, Hg, In, Au, Bi, Sc.
Gd, Ge, Yb, Ir, Kr, X, Ne, Os, Rh, Ru, Tb, Tu, Er, Eu, Sa, Ra.	X	меньше 0,0000001	Gd, Ge, Yb, Ir, Kr, X, Ne, Os, Rh, Ru, Tb, Tu, Er, Eu, Sa, Ra, Pt.

Въ результатѣ нашего перечисленія мы получили въ общихъ чертахъ *формулу* земной коры: при этомъ порядокъ слѣдованія элементовъ въ нашей таблицѣ далъ намъ возможность болѣе правильно оцѣнить роль каждаго элементарнаго тѣла въ химіи земной оболочки.

Первенствующее мѣсто заняли O, H, Si, Al — четыре основныхъ элемента, которые особенно накапливаются въ самыхъ поверхностныхъ частяхъ земной оболочки: первый — кислородъ — является важной составной частью атмосферы; первые два характеризуютъ составъ одного изъ важнѣйшихъ минераловъ природы — воды; всѣ четыре вмѣстѣ накапливаются въ корѣ вывѣтриванія, образуя глины ($H_2Al_2Si_2O_8 \cdot H_2O$) или аггрегать кварца и коллоидовъ глинозема и кремневой кислоты въ латеритовыхъ почвахъ.

Съ гораздо большей очевидностью, чѣмъ въ таблицѣ Clarke и Vogt'а, выступаютъ въ перечисленныхъ цифрахъ нѣкоторыя законности количественнаго распространенія элементовъ въ природѣ: преобладаніе элементовъ съ малыми атомными вѣсами, приблизительно одинаковое присутствіе элементовъ близкихъ химическихъ свойствъ и близкаго положенія въ Менделѣевской системѣ и др.

Я далекъ отъ мысли связывать нѣкоторыя изъ этихъ законностей съ вопросами космогоническаго характера, но не могу не отмѣтить, что обобщенія De-Launay[1]), уже намѣченныя у Elie de Beaumont[2]), нашли въ этой табличкѣ свое подтвержденіе, и что гипотетическія зоны глубинъ De-Launay съ рѣзкой точностью отвѣчаютъ нисходящему порядку моей таблицы I.

1) L. De-Launay. La science géol. Paris. 1905. 638. J. Vogt. Probl. geol. ore depos. W. 1901. 52.

2) Elie de Beaumont. Sur l'éman. volc. et mét. Bull. soc. géol. Paris. IV (II). 78.

Мнѣ кажется, что въ такомъ видѣ наши представленія о составѣ земной коры являются болѣе правильными, и что эта новая форма выраженія количества элементовъ земной оболочки не только болѣе рѣзко подчеркиваетъ своеобразный химическій характеръ этой коры, но и даетъ возможность усмотрѣть существованіе болѣе общихъ законностей.

Съ другой стороны, такого рода перечисленіе отчасти даетъ возможность сравнивать количественное содержаніе элементовъ въ земной корѣ и по объему (согласно закону Авогадро). Чтобы сдѣлать сравнимыми объемныя количества элементовъ въ газообразномъ состояніи, необходимо при пользованіи таблицей принять во вниманіе количество атомовъ, образующихъ одну молекулу даннаго элемента.

Москва.
Минералогическая Лабораторія
Московскаго Городского Университета имени Шанявскаго.
Декабрь 1911.

Извѣстія Императорской Академіи Наукъ. — 1912.
(Bulletin de l'Académie Impériale des Sciences de St.-Pétersbourg).

О диморфизмѣ ядеръ въ соматическихъ клѣткахъ у *Galtonia candicans.*

С. Навашина.

(Представлено въ засѣданіи Физико-Математическаго Отдѣленія 1 февраля 1912 г.).

Однодольное растеніе *Galtonia candicans* (лѣтній гіацинтъ садовниковъ) было вмѣстѣ съ нѣсколькими другими растеніями класса однодольныхъ-же включено въ число объектовъ для цитологическихъ изслѣдованій Страсбургеромъ, ради того, что между хромозомами клѣточнаго ядра у этихъ растеній замѣчается постоянная разница въ величинѣ. Слѣдуетъ признать, что указаніе Страсбургера на это обстоятельство составляетъ весьма цѣнную заслугу его между другими, не менѣе цѣнными открытіями въ области цитологіи, повлекшими за собою рядъ изслѣдованій.

Страсбургеромъ [1]) было обнаружено, что у *Galtonia candicans* въ наборѣ хромозомъ ея ядра имѣется шесть паръ длинныхъ и двѣ пары очень короткихъ, всего-же 8 паръ или 16 хромозомъ. Въ его-же лабораторіи К. Мііаке [2]) описалъ и составъ ядеръ этого растенія при редукціонномъ дѣленіи, указавъ, что при образованіи пыльцевыхъ зеренъ ядерный составъ уменьшается на половину по отношенію къ каждой категоріи хромозомъ, т. е. длинныхъ хромозомъ становится три пары, а короткихъ — одна, откуда вытекаетъ весьма важное и ясное подтвержденіе нашихъ теоретическихъ воззрѣній на строеніе половыхъ ядеръ и сущность оплодотворенія. Очевидно,

---

1) E. Strasburger, Typische und allotypische Kernteilung. Jahrb. f. w. Bot. B. XLII, Heft 1. 1905.

2) K. Miyake, Ueber Reduktionsteilung in den Pollenmutterzellen einiger Monokotylen, ibidem. Ср. также Cl. Müller, Über karyokinetische Bilder in den Wurzelspitzen von Yucca. Jahrb. f. w. Bot. B. XLVII. Heft. 1.

что при оплодотвореніи въ образованіи перваго ядра зародышевой клѣтки участвуетъ здѣсь всего по восьми хромозомъ со стороны материнской и отцовской (если такъ можно выразиться касательно гермафродитнаго растенія), и что эти хромозомы до нѣкоторой степени распознаются нами и въ соматическихъ клѣткахъ, благодаря типичной для отдѣльныхъ паръ величинѣ.

Эта часть свѣдѣній о ядрѣ нашего интереснаго растенія полностью подтверждается позднѣйшими изслѣдованіями [1]), чего, однако, никакъ нельзя сказать въ отношеніи утвержденія Страсбургера, что у *Galtonia* равныя по длинѣ хромозомы образуютъ въ соматическихъ ядрахъ постоянныя пары, т. е. въ стадіи ядерной пластинки (метафазѣ дѣленія) лежатъ *по двѣ вмѣстѣ*. Такихъ отношеній, — которымъ Страсбургеръ придаетъ огромное теоретическое значеніе и описаніе которыхъ съ соотвѣтственнымъ политипажемъ введено даже въ его руководство ботаники [2]), — мы вовсе не находимъ въ весьма тщательныхъ рисункахъ работы г-жи Digby (l. c.), а, судя по собственнымъ наблюденіямъ, я также увѣренъ въ томъ, что бо́льшая или меньшая правильность въ распредѣленіи одинаковыхъ хромозомъ парами есть простое дѣло случая, и, слѣдовательно, что сдѣлавшаяся знаменитою по руководству Страсбургера ядерная пластинка, состоящая какъ разъ изъ восьми паръ попарно одинаковыхъ хромозомъ, есть весьма рѣдкое явленіе, которое не должно было-бы быть обобщаемо и, тѣмъ менѣе, возводимо въ степень основанія теоріи.

Хотя пресловутая «парность хромозомъ» не составляетъ главнаго предмета моего доклада, я считаю необходимымъ, по причинамъ, которыя ниже выяснятся сами собою, начать изложеніе моихъ наблюденій именно съ этого обстоятельства.

Мною было изслѣдовано въ корешкахъ *Galtonia candicans* не менѣе 200 ядеръ, находившихся въ состояніи метафазы дѣленія (ядерной или экваторіальной пластинки), и при этомъ замѣчено, что чаще всего наблюдается случай, когда парами располагаются не болѣе 8 хромозомъ, т. е. *какъ разъ половина всего ихъ числа* (16). Такъ какъ это весьма прозрачно намекало на то, что мы здѣсь имѣемъ дѣло съ настоящею случайностью, то я прибѣгъ къ соотвѣтственному опыту или воспроизведенію такой же случайности для сравненія. Мною было «брошено» болѣе 300 разъ 16 костей домино,

1) Strasburger-Jost-Schenck, Lehrbuch d. Botanik. Jena, 1910, p. 82, Fig. 101.

2) L. Digby, The Somatic, Premeiotic and Meiotic Nuclear Divisions of *Galtonia candicans*. Annals of Botany, Vol. XXIV, October, 1910.

которыя были размѣчены соотвѣтственно отличіямъ хромозомъ въ ядрѣ *Galtonia*, и подсчитано, что на этомъ мертвомъ объектѣ чаще всего повторяется случай, когда 6 или 8 хромозомъ укладываются въ 3 или 4 пары, какъ это показываетъ таблица результатовъ этихъ опытовъ, помѣщенная ниже (табл. 1).

Въ ядерной пластинкѣ нашего растенія мы встрѣчаемъ обыкновенно 8 хромозомъ приблизительно одинаковой длины, насколько можно судить объ этомъ на препаратѣ, гдѣ не всѣ хромозомы лежатъ, конечно, во всю свою длину въ одной плоскости; за этими восьмью болѣе длинными слѣдуютъ удобно отличаемыя отъ нихъ 4, значительно болѣе короткія, и, наконецъ, мы постоянно находимъ упомянутыя уже выше 4 совсѣмъ маленькія хромозомы. Въ своихъ опытахъ съ домино я отмѣтилъ поэтому одинаковымъ знакомъ 8 костей, другимъ знакомъ 4 и третьимъ послѣднія 4 изъ 16 костей. Вынимая кости изъ ящика, не глядя на нихъ, я укладывалъ ихъ въ формѣ пластинки, звѣздою, считая каждый разъ, сколько одинаковыхъ знаковъ лежитъ попарно рядомъ.

Таблица 1 (опыты съ домино).

Число паръ въ пластинкѣ.	0	1	2	3	4	5	6	7	Сумма.
Число случаевъ.	1	8	73	109	97	3	13	—	331

Какъ видно изъ таблицы, наиболѣе часто повторяющаяся комбинація есть та, когда въ пластинкѣ оказывается три пары хромозомъ, а числа случаевъ соотвѣтствуютъ довольно точно извѣстному ряду случайностей, почему я полагаю, что 331 опытъ въ состояніи достаточно точно указать на теоретически вѣроятнѣйшую комбинацію.

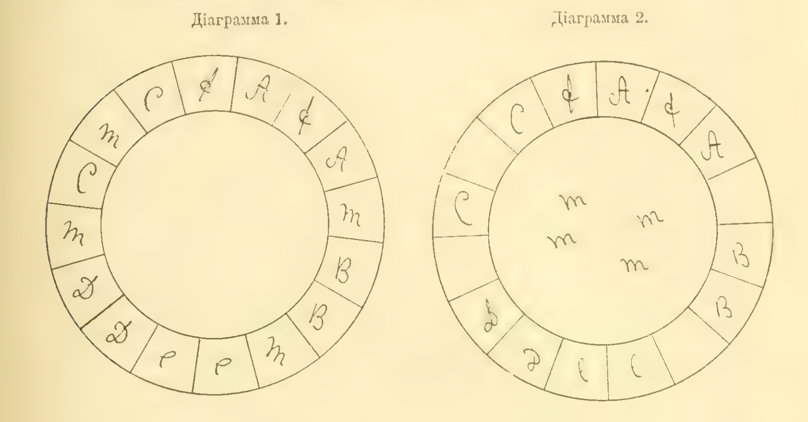
Этотъ результатъ, однако, не вполнѣ соотвѣтствуетъ тому, что наблюдается на препаратахъ, гдѣ большею частью, какъ упомянуто, число хромозомъ, лежащихъ попарно, — восемь, т. е. четыре пары. Изъ всего числа пластинокъ, которыя были замѣчены мною на препаратахъ, было мною зарисовано 85 избранныхъ, т. е. такихъ, гдѣ хромозомы были мало изогнуты и позволяли сравнивать длину ихъ. Таблица 2 представляетъ подсчетъ паръ хромозомъ для этихъ 85 случаевъ, при чемъ въ нижнихъ строкахъ таблицы еще указано, сколько разъ участвовали въ каждой комбинаціи среднія и малыя хромозомы, располагаясь парами; это, какъ увидимъ, не лишено значенія.

Таблица 2 (подсчетъ паръ хромозомъ на препаратѣ).

Число паръ.	0	1	2	3	4	5	6	7	8	Сумма.
Общее число случаевъ для всѣхъ хромозомъ	—	1	6	21	23	22	10	2	—	85
Число случаевъ для одной пары малыхъ хромозомъ.	—	1	4	11	14	16	2	1	—	39
Число случаевъ для обѣихъ паръ малыхъ хромозомъ	—	—	1	4	6	5	6	1	—	23
Число случаевъ для одной пары среднихъ хромозомъ (*e*)	—	—	—	2	3	5	4	2	—	16
Число случаевъ для другой пары среднихъ хромозомъ (*x*)	—	—	—	1	2	6	4	2	—	15

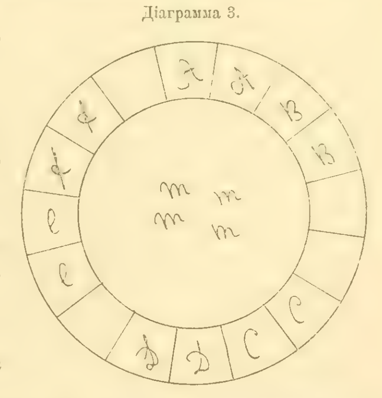
Таблица показываетъ, что почти въ половинѣ всего числа случаевъ, именно въ 39, была замѣчена одна пара малыхъ хромозомъ, нерѣдко (23 раза) и обѣ пары ихъ, что совершенно не соотвѣтствуетъ числу случаевъ попарнаго расположенія прочихъ хромозомъ. Этому обстоятельству, однако, находится простое объясненіе въ томъ, что малыя хромозомы бываютъ почти всегда сдвинуты въ центрѣ пластинки, т. е. лежатъ кучно, а стало быть, легче другихъ комбинируются парами. Но этотъ же фактъ, удостовѣряемый Страсбургеромъ (l. c.) и прочими наблюдателями, объясняетъ также, почему результатъ подсчета паръ хромозомъ на препаратахъ, хотя и очень ясно обнаруживаетъ въ рядѣ своихъ чиселъ (вторая строка) извѣстный законъ случайности, тѣмъ не менѣе отличается отъ результата опытовъ съ костями домино. Это зависитъ отъ того, что малыя хромозомы, будучи почти всегда отнесены къ центру пластинки, не играютъ поэтому никакой роли въ «сочетаніяхъ» прочихъ хромозомъ. Очевидно, что, уложивъ модели всѣхъ хромозомъ въ рядъ или звѣздою и выдвинувъ затѣмъ изъ ряда въ сторону, а въ звѣздѣ къ центру всѣ четыре маленькія модели, мы такимъ образомъ оставляемъ просторъ для парныхъ сочетаній остальныхъ моделей и увеличиваемъ число таковыхъ сочетаній, что ясно показываетъ сравненіе двухъ слѣдующихъ діаграммъ, гдѣ 8 длинныхъ хромозомъ отмѣчены буквами отъ *A* до *D*, среднія — буквами *e* и *f*, а малыя буквою *m*. Тогда какъ въ 1-й діаграммѣ, гдѣ всѣ хромозомы лежатъ по одной окружности, сплошнымъ кольцомъ, мы находимъ всего три пары одноименныхъ хромозомъ, лежащихъ рядомъ, именно *BB*, *DD* и *ee*, въ діаграммѣ 2-й, отличающейся отъ 1-й

только тѣмъ, что всѣ *m* хромозомы сдвинуты внутрь, число паръ уже на одну больше, именно за новую, четвертую пару приходится счесть и *CC*.


Діаграмма 1. Діаграмма 2.

Не удивительно, поэтому, что въ ядерной пластинкѣ на дѣлѣ мы имѣемъ число повтореній наиболѣе вѣроятной комбинаціи повышеннымъ сравнительно съ нашимъ опытомъ съ домино.

Но въ приведенныхъ діаграммахъ бросается въ глаза и еще иное обстоятельство, зависящее отъ того, что всѣ хромозомы отъ *A* до *D* включительно, а также и хромозомы *e* и *f*, какъ показываютъ препараты и какъ уже разъяснено было выше, между собою по длинѣ на столько мало отличны, что могутъ быть по произволу наблюдателя принимаемы за пары, лишь бы онѣ не были разъединены хромозомою *m*. Для восьми же длинныхъ хромозомъ, очевидно, такими разъединителями могутъ быть и четыре среднихъ хромозомы *e* и *f*; стало быть, если всѣ эти четыре хромозомы окажутся случайно вмѣстѣ, а всѣ *m* въ центрѣ, то восемь длинныхъ хромозомъ окажутся рядомъ и дадутъ четыре пары. Такая «теоретически» правильная пластинка изображена на діаграммѣ 3, но, какъ надо думать на


Діаграмма 3.

основаніи опыта и наблюденій, все таки очень рѣдко осуществляется (см. таблицы 1 и 2, гдѣ 8 паръ вовсе не отмѣчено).

Весь вопросъ такимъ образомъ естественно сводится къ положенію четырехъ среднихъ по длинѣ хромозомъ, т. е. *e* и *f*, и къ задачѣ по возможности указать ясныя морфологическія отличія одной пары отъ другой, если эти отличія существуютъ. Эту задачу мнѣ удалось рѣшить, что привело меня къ совершенно неожиданному выводу, составляющему далѣе главное содержаніе моего доклада.

Изъ четырехъ хромозомъ, *e*, *e*, *f* и *f*, обладающихъ постоянно среднимъ размѣромъ и рѣзко отличаемыхъ отъ всѣхъ длинныхъ, я открылъ у двухъ *постоянный признакъ* въ видѣ маленькаго, округлаго тѣльца, какъ бы привѣшаннаго къ внутреннему концу хромозомы (которымъ она направлена къ центру пластинки) на тончайшей нити. Такъ какъ по реакціямъ окрашиванія это тѣльце оказывается ничѣмъ не отличающимся отъ самой хромозомы, то я принимаю его также за хромозому, или, ради его весьма малой величины, за хроміолю, и называю его, въ силу его постояннаго отношенія къ главной хромозомѣ, «*спутникомъ*» *(satelles)*.

Наличность спутниковъ оказывается явленіемъ вполнѣ постояннымъ: я ниразу между весьма многочисленными пластинками (болѣе 200) не видѣлъ ни одной, въ которой нельзя было-бы различить это тѣльце хотя у одной изъ хромозомъ средней величины. Если же одного спутника не было видно, то тому оказывалась причина: тѣсное положеніе соотвѣтственной хромозомы т. е. «покрытіе спутника» другимъ тѣломъ (а также обстоятельство особаго рода, о чемъ ниже). Необходимо при этомъ особенно принять во вниманіе еще и тотъ фактъ, что всѣ прочія хромозомы всегда оказываются безъ спутника.

Указанное выше число положительныхъ наблюденій слѣдуетъ еще увеличить потому, что я наблюдалъ спутниковъ не только въ стадіи ядерной пластинки или метафазы, но и во многихъ анафазахъ и профазахъ дѣленія, хотя въ этихъ случаяхъ наблюденіе затрудняется болѣе тѣснымъ расположеніемъ элементовъ ядра. Въ пластинкѣ (поздней метафазѣ), видимой съ боку, можно различить соотвѣтственную «фазу» спутника, который здѣсь вмѣстѣ съ своей нитью расщепляется пополамъ, подобно хромозомѣ. Въ анафазахъ дѣленія мы видимъ, что спутникъ, расщепившись, далъ два дочернихъ спутника, которые, влекомые на нити, слѣдуютъ за своими хромозомами къ противуположнымъ полюсамъ. Эти тѣла, слѣдовательно, дѣлятся и вообще содержатся также, какъ хромозомы, и поэтому входятъ постоянно въ составъ обоихъ дочернихъ ядеръ. Этимъ, конечно, объясняется вполнѣ, съ

точки зрѣнія современнаго ученія о каріокинезѣ, постоянство открытаго мною явленія, а также и постоянная принадлежность спутниковъ только двумъ опредѣленнымъ хромозомамъ. *Въ этомъ фактѣ нельзя не видѣть новаго, весьма нагляднаго морфологическаго доказательства «индивидуальности» хромозомъ.*

Изложенные факты касательно сопровожденія двухъ хромозомъ спутниками разъясняются прилагаемымъ политипажемъ съ рисунками 1—5.

Рис. 1. Ядерная пластинка (метафаза), видимая съ полюса. — **Рис. 2.** Подобная же пластинка, нѣсколько болѣе поздняя стадія (расщепленіе хромозомъ). — **Рис. 3.** Еще болѣе поздняя стадія: расхожденіе дочернихъ хромозомъ. — **Рис. 4.** Анафаза. — **Рис. 5.** Ядерная пластинка съ однимъ спутникомъ. — Вездѣ означаютъ: A — D длинныя хромозомы, e и x среднія, m — малыя, μ — спутникъ.

Въ виду того, что, согласно изложенному, мы можемъ теперь отличать между 16 хромозомами въ ядрѣ *Galtonia* всего одну пару тождественныхъ хромозомъ, но за то по явному признаку и съ полной увѣренностью, я нахожу умѣстнымъ обозначать эту пару особымъ знакомъ, именно буквою x, оставляя для прочихъ хромозомъ обозначенія буквами A, D, c и m, спутника-же считаю приличнымъ обозначить чрезъ μ, чтобы отмѣтить его ничтожную величину. Этими обозначеніями я воспользуюсь въ дальнѣйшемъ для діаграммъ и формулъ.

Наблюдая положеніе обѣихъ x-хромозомъ во многихъ пластинкахъ, я вынесъ увѣренность, что онѣ весьма рѣдко попадаются рядомъ, т. е. въ парѣ, что также замѣчено мною и для c-хромозомъ и явствуетъ изъ приведенныхъ выше таблицъ 1 и 2. Поэтому парное расположеніе дѣйствительно одинаковыхъ, «гомологичныхъ» хромозомъ вообще слѣдуетъ принять за дѣло случая; если же такое расположеніе и указывается, но безъ достаточной характеристики отдѣльныхъ хромозомъ и безъ статистики, подобной той, какая сдѣлана мною для *Galtonia*, то слѣдуетъ совершенно отказаться отъ какихъ-либо выводовъ изъ этихъ наблюденій [1]).

Напротивъ, мы приходимъ теперь съ большой увѣренностью почти къ очевидной истинѣ, что, дѣйствительно, въ соматическомъ ядрѣ содержатся попарно морфологически тождественныя хромозомы, каковы въ нашемъ случаѣ x- и c-хромозомы, а отсюда заключаемъ также и о возможности, такъ сказать, не явной тождественности и остальныхъ хромозомъ попарно. Самое правдоподобное объясненіе этому обстоятельству мы, конечно, находимъ въ существующемъ теоретическомъ толкованіи редукціоннаго дѣленія и полового процесса, признающемъ хромозомы въ соматическомъ ядрѣ попарно гомологичными: при редукціонномъ дѣленіи гомологичныя хромозомы одной пары раздѣляются по одиночкѣ между обоими дочерними ядрами, при половомъ сочетаніи — появляются вновь попарно въ оплодотворенномъ яйцѣ.

Имѣя въ виду ничтожныя отличія всѣхъ хромозомъ въ ядрѣ нашего растенія, за исключеніемъ удобно характеризуемыхъ c и x, я буду далѣе, для краткости, обозначать составъ соматическаго ядра *Galtonia* формулою: AA, cc, $x\mu$ $x\mu$. Редукціонное дѣленіе такого ядра изобразится чрезъ выраженіе:

$$\frac{A,\ c,\ x\mu}{A,\ c,\ x\mu},$$

а гаметы обоего пола — формулою A, c, $x\mu$.

1) Cp. Theo Stomps, Kernteilung und Synapsis bei Spinacia oleracia L. Sonderabdr. aus dem Biolog. Centralblatt, Bd. XXXI, Nr. 9 u. 10, p. 259, Fig. A.

Изслѣдуя въ отношеніи состава ядра корешки многихъ луковицъ *Galtonia candicans*, я натолкнулся на явленіе, которое счелъ вначалѣ аномальнымъ, потому что замѣтилъ его въ небольшомъ числѣ случаевъ, всего на корешкахъ двухъ луковицъ. Явленіе это состоитъ въ слѣдующемъ.

Корешки названныхъ луковицъ *постоянно обнаруживали опредѣленный, но иной составъ ядра*, чѣмъ это описано выше для большинства случаевъ. Ядра этихъ корешковъ содержали всего по одному спутнику, связанному съ x-хромозомой, тогда какъ другая x-хромозома сохраняла все-же нить, какъ бы слѣдъ потеряннаго спутника. Явленіе это оказалось столь-же *постояннымъ для каждаго корешка*, какъ и наличность двухъ спутниковъ, т. е. было наблюдаемо мною и въ метафазахъ, и въ анафазахъ дѣленія ядра на всемъ протяженіи каждаго корешка, гдѣ происходитъ только энергичное дѣленіе клѣтокъ. И въ остальномъ такой одиночный спутникъ ничѣмъ не отличался отъ спутниковъ парныхъ въ корешкахъ луковицъ «нормальныхъ» (ср. рис. 5 политипажа съ рис. 1.). Такимъ образомъ, повидимому, существуютъ между луковицами *Galtonia candicans* такія, которыя отличаются отъ прочихъ постояннымъ характернымъ отсутствіемъ одного изъ спутниковъ въ составѣ своего ядра.

Если однако рѣшиться твердо стоять на почвѣ современнаго ученія о каріокинезѣ, редукціоннаго дѣленія и индивидуальности хромозомъ, то необходимо разсматривать упомянутый фактъ не какъ простой случай или аномалію, но какъ нѣкоторое закономѣрное явленіе, имѣющее свои постоянныя причины и слѣдствія. Причиною же этого явленія можетъ быть едва-ли что иное, какъ соотвѣтственный ядерный составъ первой зародышевой клѣтки.

Такъ какъ въ корешкахъ одной и той-же луковицы, какъ сказано выше, открывается постоянно одинъ и тотъ-же ядерный составъ, упорно поддерживаемый однообразнымъ механизмомъ дѣленія ядра, то нѣтъ основанія предполагать, что и предыдущія генераціи клѣтокъ той-же особи, вплоть до первой зародышевой клѣтки, содержали-бы, въ данномъ случаѣ, не одинъ спутникъ μ, а два μ, или-же были бы μ вовсе лишены. Такимъ образомъ оплодотворенное яйцо, изъ котораго произошла особь съ такою луковицею, должно было имѣть необходимо составъ ядра также безъ одного μ, т. е. формулы AA, ee, $x\mu$, x.

Такой составъ ядра, однако, есть, какъ извѣстно, составъ «*гетерозиготы*», такъ какъ въ него входятъ непарные элементы $x\mu$ и x, или, если угодно, одинъ элементъ μ, не находящій себѣ пары. Какъ извѣстно, гетерозигота происходитъ сочетаніемъ двухъ различныхъ гаметъ, каковыя въ

нашемъ случаѣ должны имѣть составъ ядра формулъ $A, e, x\mu$ и A, e, x, такъ какъ

$$A,\ e,\ x\mu \times A,\ e,\ x = AA,\ ee,\ x\mu\, x.$$

Но такія гаметы могутъ только произойти отъ индивидовъ, соматическія ядра которыхъ отличны, а именно отъ индивида съ формулою ядра $AA, ee, x\mu\, x\mu$ и индивида съ формулою ядра $AA, ee, x\mu\, x$, согласно со схемою редукціоннаго дѣленія:

$$1.\ \frac{A,\ e,\ x\mu}{A,\ e,\ x\mu} \qquad 2.\ \frac{A,\ e,\ x\mu}{A,\ e,\ x}$$

При этомъ, какъ будетъ сейчасъ выяснено, мало вѣроятія допустить, чтобы обоихъ родовъ гаметы происходили только отъ индивидовъ съ составомъ ядра по второй формулѣ.

Такимъ образомъ теорія даетъ объясненіе факту отсутствія спутника, указывая, что нѣтъ надобности считать это явленіе за аномалію, но что это можетъ быть постояннымъ и закономѣрнымъ отличіемъ особей даннаго вида растенія, *ибо перекрестнымъ половымъ сочетаніемъ ихъ и должны являться особи съ двумя различными формулами ядернаго состава.*

Мы приходимъ такимъ образомъ къ весьма правдоподобному заключенію, что у *Galtonia candicans* имѣется какъ бы двѣ рассы особей, отличаемыя лишь по составу клѣточнаго ядра. Кромѣ того, исходя изъ факта, что я наблюдалъ только два рода ядеръ, — именно либо съ двумя μ, либо съ однимъ μ, и *ни разу не нашелъ* корешка, въ ядрахъ котораго вовсе не было бы μ, — мы должны заключить, что при половомъ сочетаніи обѣ названныя рассы, по меньшей мѣрѣ преимущественно, соединяются путемъ перекрестнаго оплодотворенія, но не аутогамно (самооплодотвореніемъ).

Дѣйствительно, если бы аутогамія имѣла мѣсто внутри рассы съ ядерной формулой гетероциготы $AA, ee, x\mu, x$, то мы должны были-бы ожидать какъ соединенія различныхъ, такъ и одинаковыхъ гаметъ обоего пола, ибо такое растеніе должно производить и яйца, и пыльцевыя зерна двухъ родовъ, именно $A\ e\ x\ \mu$ и $A\ e\ x$. Но при оплодотвореніи является возможность по крайней мѣрѣ трехъ сочетаній, именно:

$$♀\ A\ e\ x\mu \times ♂\ A\ e\ x\mu = AA\ ee\ x\mu\ x\mu \text{ (гомоцигота)}$$
$$♀\ A\ e\ x\mu \times ♂\ A\ e\ x = AA\ ee\ x\mu\ x \text{ (гетероцигота)}$$
$$♀\ A\ e\ x \times ♂\ A\ e\ x = AA\ ee\ xx \text{ (гомоцигота),}$$

т. е. возникновеніе еще нѣкоторой третьей гомоциготной рассы *(AA cc xx)*, ядра которой лишены спутниковъ. Этой рассы въ дѣйствительности пока мною вовсе не наблюдалось, почему мнѣ кажется правдоподобнымъ заключеніе, что соединенія ♀ *Acx* × ♂ *Acx* или вовсе не бываетъ, или же *оно не даетъ жизнеспособныхъ зародышей*[1]).

Мнѣ кажется наиболѣе правдоподобнымъ предположить, что какъ гетероцаготная расса съ ядерною формулой *AA ee xμ. x*, такъ и расса гомоцаготная съ формулой *AA ee xμ. xμ*, сочетаются вообще лишь взаимно, но не аутогамно. Къ этому предположенію я прихожу ради того, что открытый мною *диморфизмъ клѣточныхъ ядеръ* чрезвычайно удобно истолковать въ качествѣ *цитологической причины такого распространеннаго въ мірѣ растеній явленія, каково перекрестное опыленіе;* явленіе, которому истинной, внутренней, матеріальной причины мы пока не знаемъ.

На основаніи аналогіи съ явленіемъ дифференціаціи половъ у животныхъ[2]), особенно же у гермафродитныхъ[3]), наблюденный мною диморфизмъ ядеръ въ клѣткахъ безполой генераціи растенія позволяетъ, какъ мнѣ кажется, сдѣлать важное заключеніе касательно природы этой генераціи. Отсутствіе признаковъ пола или такъ называемый гермафродитизмъ зависитъ здѣсь оттого, что въ большинствѣ случаевъ характеръ пола, и того и другого, не доминируетъ, но въ одинаковой степени рецессивенъ. Какъ же скоро доминирующимъ признакомъ является свойство производить пыльцу, гетероцаготная расса должна являться и у растенія, какъ у животнаго, состоящей изъ особей исключительно мужскихъ, а гомоцаготная — изъ женскихъ, что представляетъ двудомность.

Не обнаруживающійся во внѣшнихъ признакахъ диморфизмъ ядеръ представляетъ дальше, по моему мнѣнію, первую начальную ступень явленій нерѣдко рассоваго характера, каковы различные виды дихогаміи: протерандрія, протерогинія, наконецъ диморфизмъ, т. е. гетеростилія въ различныхъ семействахъ. Назначенія какъ скрытаго, ядернаго диморфизма, такъ и явнаго, какъ можно догадываться, одинаковы: перекрестное опыленіе или *сочетаніе гаметъ различнаго происхожденія.*

---

1) Ср. Th. Boveri. Über das Verhalten der Geschlechtschromozomen bei Hermaphroditismus. Verhandl. der Physik.-Med. Gesellsch. zu Würzburg. N. F. Bd. XLI. № 5. 1911.

2) См. указанія на исторію вопроса и важнѣйшія изслѣдованія въ слѣдующихъ новѣйшихъ рефератахъ: E. B. Wilson, The Sex Chromosomes, Arch. f. mikroskop. Anatomie, Bd. 77, 1911. — S. Gutherz, Über den gegenwärtigen Stand der Heterochromosomen-Forschung nebst Bemerkungen zum Problem der Geschlechtsdifferenzierung. Sitz. B. der Gesellschaft naturforschender Freunde, Berlin, Jahrg. 1911, № 5.

3) Th. Boveri, l. c.

Біологія растеній содержитъ многочисленные факты, которые, какъ кажется, можно было бы обобщить на основаніи моей гипотезы о ядерномъ диморфизмѣ. Такъ, мнѣ кажется вѣроятною причиною довольно часто наблюдаемаго у высшихъ растеній явленія апогаміи или партеногенеза отсутствіе или утрата видомъ одной изъ его рассъ, чѣмъ нарушена установившаяся передъ этимъ постоянная форма перекрестнаго оплодотворенія. Аутогамія въ нѣкоторыхъ родахъ растеній, напр. семейства бобовыхъ или злаковъ, можетъ быть объяснена сходнымъ образомъ, именно нарушеніемъ порядка скрещиванія, послѣ чего сохранилась лишь гомоциготная расса, въ видѣ «чистой линіи» получившая способность продолжать свое потомство самостоятельно, тогда какъ гетероциготная расса (при отсутствіи скрещиванія съ гомоциготной), расщепляясь по закону Менделя, отчасти дала гомоциготную, отчасти иную рассу, оказавшуюся не жизнеспособною (ср. о расщепленіи рассы *AA cc xμx* у *Galtonia* выше).

Кромѣ *Galtonia candicans* въ отношеніи строенія хромозомъ въ соматическихъ ядрахъ мною предварительно изслѣдованы и иныя однодольныя растенія, и факты, замѣченные пока мною, позволяютъ догадываться, что диморфизмъ ядеръ не есть явленіе единичное. Тѣмъ не менѣе я смотрю на изложенное мною здѣсь лишь какъ на канву плана для будущихъ изслѣдованій, направленныхъ къ провѣркѣ существующей теоріи индивидуальности хромозомъ и требующихъ участія многихъ наблюдателей въ трудѣ, который не по силамъ одному лицу. Этимъ пусть будетъ объяснено то, что я рѣшился опубликовать результаты еще незаконченнаго изслѣдованія. Наиболѣе важнымъ результатомъ его я считаю фактъ открытія спутниковъ: подробности такого порядка, съ которымъ до сихъ поръ наблюдатели (ботаники-цитологи), повидимому, вовсе не считались.

Главнѣйшіе выводы.

1. Парное расположеніе хромозомъ въ соматическомъ ядрѣ растеній не составляетъ правила, и случаи его поэтому совершенно лишены теоретическаго значенія.

2. Есть возможность характеризовать морфологически нѣкоторыя хромозомы и тѣмъ доказать ихъ гомологичность.

3. Число хромозомъ у *Galtonia candicans* должно быть признано не 16, а 18, т. е. больше на одну пару, представляющую двѣ очень мелкія хромозомы, спутники двухъ гомологичныхъ идіохромозомъ.

4. Ядра нѣкоторыхъ особей *Galtonia candicans* содержатъ постоянно не два, а одинъ спутникъ, чѣмъ такія особи отличаются отъ остальныхъ подобно тому, какъ у нѣкоторыхъ животныхъ отличаются особи ♂ пола отъ особей ♀ пола составомъ ихъ соматическихъ ядеръ.

5. Гермафродитное растеніе можетъ являться поэтому въ двухъ рассахъ, морфологически одна отъ другой не отличимыхъ, но по строенію ядеръ несущихъ характеръ, противуположный въ половомъ отношеніи.

6. Существованіе двухъ такихъ рассъ, быть можетъ, соотвѣтствуетъ цѣли перекрестнаго оплодотворенія.

Святошино, 21 января 1912.

Новыя изданія Императорской Академіи Наукъ.

(Выпущены въ свѣтъ 15—29 февраля 1912 года).

10) **Извѣстія Императорской Академіи Наукъ.** VI Серія. (Bulletin...... VI Série). 1912. № 3, 15 февраля. Стр. 243—304. Съ 1 портр. 1912. lex. 8°. — 1614 экз.

11) **Отчетъ о четырнадцатомъ присужденіи** Императорскою Академіею Наукъ премій митрополита Макарія въ 1911 году. По Физико-Математическому Отдѣленію. (II + 33 стр.). 1912. lex. 8°. — 600 экз.

Цѣна 30 коп.; 70 Pf.

12) **Труды Ботаническаго Музея Императорской Академіи Наукъ.** Выпускъ VIII. (Travaux du Musée Botanique de l'Académie Impériale des Sciences de St.-Pétersbourg). (I + 154 + I стр.). 1912. 8°. — 500 экз.

Цѣна 1 руб. 15 коп.; 2 Mrk. 60 Pf.

Оглавленіе. — Sommaire.

Заглавіе, отмѣченное звѣздочкою *, является переводомъ заглавія оригинала.

Le titre désigné par un astérisque * présente la traduction du titre original.

Напечатано по распоряженію Императорской Академіи Наукъ.

Февраль 1912 г. Непремѣнный Секретарь, Академикъ *С. Ольденбургъ*.

Типографія Императорской Академіи Наукъ. (Вас. Остр., 9-я л., № 12).

1912. № 5.

ИЗВѢСТІЯ

ИМПЕРАТОРСКОЙ АКАДЕМІИ НАУКЪ.

VI СЕРІЯ.

15 МАРТА.

BULLETIN

DE L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES

DE ST.-PÉTERSBOURG.

VI SÉRIE.

15 MARS.

С.-ПЕТЕРБУРГЪ. — ST.-PÉTERSBOURG.

ПРАВИЛА

для изданія „Извѣстій Императорской Академіи Наукъ".

§ 1.

„Извѣстія Императорской Академіи Наукъ" (VI серія)—„Bulletin de l'Académie Impériale des Sciences de St.-Pétersbourg" (VI série) — выходятъ два раза въ мѣсяцъ, 1-го и 15-го числа, съ 15-го января по 15-ое іюня и съ 15-го сентября по 15-ое декабря, объемомъ примѣрно не свыше 80-ти листовъ въ годъ, въ принятомъ Конференціею форматѣ, въ количествѣ 1600 экземпляровъ, подъ редакціей Непремѣннаго Секретаря Академіи.

§ 2.

Въ „Извѣстіяхъ" помѣщаются: 1) извлеченія изъ протоколовъ засѣданій; 2) краткія, а также и предварительныя сообщенія о научныхъ трудахъ какъ членовъ Академіи, такъ и постороннихъ ученыхъ, доложенныя въ засѣданіяхъ Академіи; 3) статьи, доложенныя въ засѣданіяхъ Академіи.

§ 3.

Сообщенія не могутъ занимать болѣе четырехъ страницъ, статьи — не болѣе тридцати двухъ страницъ.

§ 4.

Сообщенія передаются Непремѣнному Секретарю въ день засѣданій, окончательно приготовленныя къ печати, со всѣми необходимыми указаніями для набора; сообщенія на Русскомъ языкѣ — съ переводомъ заглавія на французскій языкъ, сообщенія на иностранныхъ языкахъ—съ переводомъ заглавія на Русскій языкъ. Отвѣтственность за корректуру падаетъ на академика, представившаго сообщенія; онъ получаетъ двѣ корректуры: одну въ гранкахъ и одну сверстанную; каждая корректура должна быть возвращена Непремѣнному Секретарю въ трехдневный срокъ; если корректура не возвращена въ указанный трехдневный срокъ, въ „Извѣстіяхъ" помѣщается только заглавіе сообщенія, а печатаніе его отлагается до слѣдующаго нумера „Извѣстій".

Статьи передаются Непремѣнному Секретарю въ день засѣданія, когда онѣ были доложены, окончательно приготовленныя къ печати, со всѣми нужными указаніями для набора; статьи на Русскомъ языкѣ—съ переводомъ заглавія на французскій языкъ, статьи на иностранныхъ языкахъ — съ переводомъ заглавія на Русскій языкъ. Корректура статей, при томъ только первая, посылается авторамъ внѣ С.-Петербурга лишь въ тѣхъ случаяхъ, когда она, по условіямъ почты, можетъ быть возвращена Непремѣнному Секретарю въ недѣльный срокъ; во всѣхъ другихъ случаяхъ чтеніе корректуръ принимаетъ на себя академикъ, представившій статью. Въ Петербургѣ срокъ возвращенія первой корректуры, въ гранкахъ,—семь дней, второй корректуры, сверстанной,—три дня. Въ виду возможности значительнаго накопленія матеріала, статьи появляются, въ порядкѣ поступленія, въ соотвѣтствующихъ нумерахъ „Извѣстій". При печатаніи сообщеній и статей помѣщается указаніе на засѣданіе, въ которомъ онѣ были доложены.

§ 5.

Рисунки и таблицы, могущія, по мнѣнію редактора, задержать выпускъ „Извѣстій", не помѣщаются.

§ 6.

Авторамъ статей и сообщеній выдается по пятидесяти оттисковъ, но безъ отдѣльной пагинаціи. Авторамъ предоставляется за свой счетъ заказывать оттиски сверхъ положенныхъ пятидесяти, при чемъ о заготовкѣ лишнихъ оттисковъ должно быть сообщено при передачѣ рукописи. Членамъ Академіи, если они объ этомъ заявятъ при передачѣ рукописи, выдается сто отдѣльныхъ оттисковъ ихъ сообщеній и статей.

§ 7.

„Извѣстія" разсылаются по почтѣ въ день выхода.

§ 8.

„Извѣстія" разсылаются безплатно дѣйствительнымъ членамъ Академіи, почетнымъ членамъ, членамъ-корреспондентамъ и учрежденіямъ и лицамъ по особому списку, утвержденному и дополняемому Общимъ Собраніемъ Академіи.

§ 9.

На „Извѣстія" принимается подписка въ Книжномъ Складѣ Академіи Наукъ и у коммиссіонеровъ Академіи; цѣна за годъ (2 тома—18 №№) безъ пересылки 10 рублей; за пересылку, сверхъ того, 2 рубля.

ИЗВЛЕЧЕНІЯ

ИЗЪ ПРОТОКОЛОВЪ ЗАСѢДАНІЙ АКАДЕМІИ.

ОБЩЕЕ СОБРАНІЕ.

ЗАСѢДАНІЕ 14 ЯНВАРЯ 1912 Г.

Непремѣнный Секретарь довелъ до свѣдѣнія Общаго Собранія, что 7 января сего года скончался въ Москвѣ, на 78-мъ году отъ рожденія, ординарный академикъ Евгеній Евсигнеевичъ Голубинскій.

Присутствующіе почтили память усопшаго вставаніемъ.

Академикомъ Н. А. Котляревскимъ прочитанъ былъ некрологъ покойнаго, составленный академикомъ В. М. Истринымъ.

Положено напечатать этотъ некрологъ въ „Извѣстіяхъ“ Академіи.

Совѣтъ Императорскаго Николаевскаго Университета въ Саратовѣ, при отношеніи отъ 9 декабря 1911 г. за № 2765, препроводилъ въ Конференцію Академіи экземпляръ брошюры „Ломоносовскій день въ Императорскомъ Николаевскомъ Университетѣ“.

Положено благодарить Николаевскій Университетъ, а брошюру передать въ I-ое Отдѣленіе Библіотеки.

Императорское Московское Общество Испытателей Природы, отношеніемъ отъ 20 декабря 1911 г. за № 899, увѣдомило Академію Наукъ, что, выслушавъ въ засѣданіи своемъ 15 декабря 1911 года докладъ дѣйствительнаго Члена Общества, ординарнаго профессора Императорскаго Московскаго Университета И. А. Каблукова, посвященный памяти покойнаго академика Николая Николаевича Бекетова. Общество постановило выразить свое глубокое соболѣзнованіе Императорской Академіи Наукъ по поводу понесенной ею утраты въ лицѣ ея члена Николая Николаевича Бекетова.

Положено принять къ свѣдѣнію и сообщить копію этого отношенія семьѣ покойнаго Н. Н. Бекетова.

Василій Александровичъ Дмитріевъ-Мамоновъ препроводилъ въ Библіотеку Академіи два экземпляра составленной и изданной имъ къ столѣтнему юбилею Отечественной войны 1812—1814 годовъ и къ трехсотлѣтнему юбилею Дома Романовыхъ „Исторіи рода Дмитріевыхъ-Мамоновыхъ“.

Положено благодарить жертвователя отъ имени Академіи.

Директоръ II-го Отдѣленія Библіотеки, академикъ К. Г. Залеманъ довелъ до свѣдѣнія Собранія, что Королевское Заведеніе Опытнаго Лѣсоводства (Kgl. Forstliche Versuchsanstalt) въ Стокгольмѣ прислало въ даръ Библіотекѣ Академіи томы VI—VIII издаваемыхъ имъ „Meddelanden“.

Положено благодарить названное учрежденіе отъ имени Академіи.

Директоръ II-го Отдѣленія Библіотеки, академикъ К. Г. Залеманъ читалъ нижеслѣдующее:

„Имѣю честь донести, что, во исполненіе желанія покойнаго статскаго совѣтника Александра Корнельевича Монжулова, пріѣхавшая изъ г. Саратова Татьяна Аѳанасьевна Яковлева передала въ даръ академической Библіотекѣ книгу:

„Pandectarum sive partitionum universalium Conradi Gesneri Tigurini libri XXI. Tiguri 1548. fol.

„Эта книга составляетъ 2-й томъ къ Bibliotheca извѣстнаго библіографа, имѣющейся уже у насъ и такимъ образомъ пополняетъ чувствительный пробѣлъ. Но кромѣ того томъ отличается свѣжестью и изящнымъ тисненымъ пергаменнымъ, съ мѣдными застежками, переплетомъ 1561 г.

„Далѣе, проживающая въ Берлинѣ вдова профессора В. Грубе нашла въ его бумагахъ рукописные матеріалы по языкамъ Дальняго Востока, переданные ему покойнымъ академикомъ Л. И. Шренкомъ и отчасти использованные имъ для изданнаго Академіею труда о гиляцкомъ языкѣ. Эти матеріалы, поступившіе нынѣ въ Библіотеку Академіи, состоятъ изъ слѣдующихъ номеровъ:

„1) Коробочка съ нѣмецко-гиляцкимъ словаремъ. P. v. Glehn'a.

„2) Beiträge zur Sprache der Giljaken von Acad. P. v. Glehn. St. Petersburg, d. 8t. Feb. 1866. 4 foll. fol.

„3) Bemerkungen zu dem Schrenckschen Wörterbuche der Giljaken-Sprache von P. v. Glehn. — Bemerkungen zu der Samlung giljakischer Worte von Middendorff. 31 pp. 4°.

„4) Gilakische Lieder (почеркъ Л. И. Шренка). 4 pp. 8°.

„5) П. Гельмерсенъ. Образцы уйгарскаго языка, на которомъ говорятъ Урянхаи на оз. Косоголѣ. Иркутскъ, 10-го сент. 1863 г. 12 foll. 4° maj.

„6) Maximovicz. Wörterverzeichnisse aus den Sprachen der Amur-Völker tungusischen Stammes, gesammelt in den Jahren 1854—1856, 1859—1860. 1 vol. 8° (120 foll.).

„За эти столь драгоцѣнныя обогащенія академическихъ коллекцій я предложилъ бы выразить жертвовательницамъ должную признательность".

Положено принять къ свѣдѣнію и благодарить жертвовательницъ отъ имени Академіи.

Академикъ А. А. Шахматовъ довелъ до свѣдѣнія Собранія, что Императорская Археографическая Коммиссія принесла въ даръ Библіотекѣ Академіи фотографическій снимокъ съ сочиненія Котошихина „О Россіи въ царствованіе Алексѣя Михаиловича",—хранящагося въ Упсальской Университетской Библіотекѣ.

Положено благодарить Императорскую Археографическую Коммиссію.

ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКОЕ ОТДѢЛЕНІЕ.

ЗАСѢДАНІЕ 18 ЯНВАРЯ 1912 ГОДА.

Непремѣнный Секретарь довелъ до свѣдѣнія Отдѣленія, что 5/18 декабря 1911 года скончался въ Парижѣ, на 84-мъ году отъ рожденія, извѣстный ботаникъ, членъ Французскаго Института Эдуардъ Борнэ (Jean Baptiste Edouard Bornet), состоявшій членомъ-корреспондентомъ Академіи съ 1902 года.

Присутствующіе почтили память усопшаго вставаніемъ.

Положено послать семьѣ Э. Борнэ, приславшей извѣщеніе о его кончинѣ, письмо съ выраженіемъ соболѣзнованія и напечатать некрологъ покойнаго въ „Извѣстіяхъ" Академіи.

Составленіе некролога принялъ на себя академикъ А. С. Фаминцынъ.

Министръ Народнаго Просвѣщенія, отношеніемъ отъ 14 ноября 1911 г. за № 37856, довелъ до свѣдѣнія Августѣйшаго Президента Академіи, вслѣдствіе отношенія отъ 4 ноября 1911 г. за № 3891, что, руководствуясь Высочайшимъ повелѣніемъ, послѣдовавшимъ 8 апрѣля 1896 г., онъ командировалъ причисленнаго къ Министерству Народнаго Просвѣщенія и откомандированнаго для занятій въ Геологическій Музей Императорской Академіи Наукъ О. О. Баклунда съ ученою цѣлью въ Аргентину, для изслѣдованія въ геологическомъ и палеонтологическомъ отношеніяхъ Андскихъ горъ, срокомъ на два года, считая съ 15 сего ноября.

Положено принять къ свѣдѣнію.

За Министра Народнаго Просвѣщенія Товарищъ Министра В. Т. Шевяковъ, отношеніемъ отъ 8 декабря 1911 г. за № 41680, увѣдомилъ Вице-Президента Академіи, вслѣдствіе отношенія отъ 26 ноября 1911 года за № 4223, что на основаніи Высочайшаго повелѣнія 8 апрѣля 1896 г. Министерство командируетъ ординарнаго академика Императорской Академіи

Наукъ, доктора химіи, дѣйствительнаго статскаго совѣтника П. И. Вальдена съ ученою цѣлью за границу, для участія, въ качествѣ правительственнаго делегата отъ Россіи, въ VIII Международномъ Конгрессѣ по прикладной химіи, имѣющемъ быть въ Вашингтонѣ и Нью-Іоркѣ съ 4 по 13 сентября (н. ст.) 1912 года.

Положено принять къ свѣдѣнію.

Временно Управляющій Министерствомъ Народнаго Просвѣщенія Товарищъ Министра В. Т. Шевяковъ обратился къ Вице-Президенту Академіи съ письмомъ отъ 10 января с. г. за № 1253, нижеслѣдующаго содержанія:

„Общество государствовѣдѣнія въ Берлинѣ устраиваетъ весною текущаго года образовательную поѣздку въ Россію для ознакомленія съ нѣкоторыми отраслями нашего государственнаго хозяйства, осмотра дворцовъ, музеевъ и пр. достопримѣчательностей. По программѣ въ день пріѣзда въ С.-Петербургъ (21 мая) предположено, между прочимъ, посѣтить Зоологическій Музей, главнымъ образомъ для осмотра мамонта“.

„Сообщая объ этомъ, покорнѣйше прошу Ваше Превосходительство оказать всяческое содѣйствіе экскурсантамъ въ дѣлѣ ознакомленія ихъ съ сокровищами Музея“.

Положено: 1) сообщить Министру Народнаго Просвѣщенія, что просимое содѣйствіе будетъ оказано; 2) увѣдомить объ изложенномъ директора Зоологическаго Музея.

Департаментъ Общихъ Дѣлъ Министерства Внутреннихъ Дѣлъ, въ дополненіе къ отношенію отъ 2 декабря 1911 года за № 30.491, препроводилъ въ Академію, по принадлежности, при отношеніи отъ 7 того же декабря за № 31.153, отношеніе Пермскаго Губернатора отъ 28 ноября 1911 года, съ сообщеніемъ о томъ, что сейсмографомъ Екатеринбургской Магнитной и Метеорологической Обсерваторіи наблюдавшіяся въ Пермскомъ уѣздѣ въ февралѣ и октябрѣ 1911 года землетрясенія отмѣчены не были.

Положено передать означенное отношеніе Пермскаго Губернатора въ Постоянную Центральную Сейсмическую Коммиссію.

Отъ Комитета по сооруженію памятника на могилѣ академика, профессора князя Ивана Романовича Тарханова (князя Тарханъ-Моуравова) получено 18 января с. г. Конференціей Академіи циркулярное извѣщеніе о томъ, что открытіе и освященіе означеннаго памятника на Тихвинскомъ кладбищѣ Александро-Невской лавры состоится, послѣ панихиды въ Тихвинской церкви, въ 1 ч. 20 м. дня 22 января сего года.

Положено поручить академику И. П. Павлову быть представителемъ Академіи на открытіи памятника князю И. Р. Тарханову, о чемъ

нынѣ же увѣдомить члена Комитета по сооруженію этого памятника В. К. фонъ-Анрепа.

Королевское Общество въ Лондонѣ, циркуляромъ отъ 8 января н. ст. с. г., извѣстило Академію о предстоящемъ 16—18 іюля н. ст. с. г. празднованіи 250-лѣтія существованія Общества, и просило командировать одного изъ членовъ Академіи для участія въ этомъ торжествѣ.

Положено: 1) командировать на празднованіе юбилея Королевскаго Общества въ Лондонѣ академика О. А. Баклунда, о чемъ увѣдомить названное Общество, и сообщить въ Правленіе Академіи, для соотвѣтствующихъ распоряженій; 2) поручить академику О. А. Баклунду составленіе привѣтственнаго адреса отъ имени Академіи.

Академикъ О. А. Баклундъ представилъ Отдѣленію, съ одобреніемъ для напечатанія, статью С. К. Костинскаго: „Слабая звѣзда съ большимъ собственнымъ движеніемъ, близъ звѣзднаго скопленія Messier 92" (S. K. Kostinskij. Etoile faible de grand mouvement propre, près de l'amas stellaire Messier 92).

Положено напечатать эту статью въ „Извѣстіяхъ" Академіи.

Академикъ О. А. Баклундъ представилъ Отдѣленію, съ одобреніемъ для напечатанія, статью М. М. Каменскаго (M. M. Kamenskij). „L'éphéméride de la Comète Wolf, calculée pour la période 1912 Janvier 2.0—1912 Décembre 19.0" (Эфемерида кометы Вольфа, вычисленная для времени отъ 2 января 1912 г. по 19 декабря 1912 г.).

Положено напечатать эту статью въ „Извѣстіяхъ" Академіи.

Академикъ князь Б. Б. Голицынъ представилъ для напечатанія въ „Извѣстіяхъ" Академіи статью свою, озаглавленную „Ueber die Dispersion und Dämpfung der seismischen Oberflächenwellen". (О дисперсіи и затуханіи поверхностныхъ сейсмическихъ волнъ).

Сущность этого небольшого изслѣдованія, согласно сообщенію автора, заключается въ слѣдующемъ.

Теорія поверхностныхъ сейсмическихъ волнъ, разработанная лордомъ Rayleigh и H. Lamb, не указываетъ на существованіе сейсмической дисперсіи. Если-же ввести въ дифференціальныя уравненія теоріи упругости членъ, обусловливаемый поглощеніемъ энергіи въ соотвѣтствующей срединѣ, то соотвѣтствующій анализъ приводитъ къ явленію дисперсіи. Дисперсія эта имѣетъ характеръ аномальной дисперсіи, т. е. бо̀льшимъ періодамъ волнъ соотвѣтствуетъ меньшая скорость распространенія движенія и наоборотъ. Кромѣ того, и коэффиціентъ затуханія поверхностныхъ волнъ оказывается зависящимъ отъ періода волны, а именно, чѣмъ короче періодъ волнъ, тѣмъ быстрѣе онѣ затухаютъ.

Оба эти результата не находятся въ противорѣчіи съ результатами непосредственныхъ сейсмическихъ наблюденій.

Положено напечатать представленную академикомъ княземъ Б. Б. Голицынымъ статью въ „Извѣстіяхъ" Академіи.

Академикъ М. А. Рыкачевъ представилъ, съ одобреніемъ для напечатанія въ „Извѣстіяхъ Императорской Академіи Наукъ", статью врача В. А. Строковскаго: „Очеркъ климата Урумчи" (V. A. Strokovskij. Sur le climat de Urumči).

При этомъ академикъ М. А. Рыкачевъ читалъ нижеслѣдующее:

„Получивъ назначеніе врача при нашемъ консульствѣ въ Урумчи, главномъ городѣ Синцзянской провинціи, авторъ устроилъ тамъ на средства Николаевской Главной Физической Обсерваторіи метеорологическую станцію II-го разряда 1-го класса и съ августа 1907 года велъ тамъ регулярныя наблюденія по Академической Инструкціи. Собранный имъ матеріалъ слишкомъ за 3 года онъ обработалъ и результаты этой обработки изложилъ въ названной статьѣ.

„Станція Урумчи занимаетъ крайне континентальное положеніе посреди обширнаго материка Азіи — въ предгорьяхъ Тянь-Шана и Быд-Улы. Мѣстность эта совершенно не изучена, и данныя, приводимыя авторомъ, представляютъ выдающійся интересъ. Особеннаго вниманія заслуживаютъ мѣстные вѣтры, зависящіе отъ рельефа мѣстности, а именно суточные періодическіе горные бризы и фёны. Ночью дуетъ вѣтеръ сверху долины SSE, днемъ NNW, утромъ и вечеромъ вѣтры ослабѣваютъ, а посреди ночи и въ особенности дня — усиливаются. Фёны проявляются крайне типично и рѣзко. Съ утра или еще съ ночи задуваетъ SE, продолжающійся иногда нѣсколько дней и усиливающійся иногда до 10 метровъ въ секунду, съ порывами до 20 м.; температура сильно повышается, а относительная влажность опускается иногда до 5%.

„Въ общемъ же итогѣ вѣтры слабы, какъ и можно было ожидать въ крайне континентальной мѣстности. Крайнія колебанія температуры, хотя и умѣряются упомянутыми бризами, все же очень значительны. Средняя годовая температура, по опредѣленію автора, оказалась 5°1, — на 1°3 ниже приблизительной средней для данной параллели. Трехлѣтнія среднія данныя для января — 14°7, а для іюля + 22°6, а абсолютная амплитуда температуры за всѣ 3 года достигаетъ 71°1, при абсолютномъ минимумѣ — 34°5 (6 января 1909) и абсолютномъ максимумѣ 36°6 (19 іюля 1909). Продолжительность сіянія солнца достигаетъ въ среднемъ выводѣ 65% возможнаго; осенью и весною и въ близполуденные часы проценты значительно увеличиваются, а зимою и утромъ и вечеромъ уменьшаются.

„Приложенные графики суточнаго и годового хода элементовъ даютъ наглядное понятіе о климатическихъ условіяхъ этого мѣста.

Положено напечатать статью В. А. Строковскаго въ „Извѣстіяхъ" Академіи.

Академикъ М. А. Рыкачевъ представилъ Отдѣленію, съ одобреніемъ для напечатанія, статью П. И. Ваннари: „Суточный ходъ солнечнаго сіянія въ Россіи“ (P. I. Vannari. La marche diurne de l'insolation en Russie).

Къ статьѣ приложены 2 листа чертежей.

Положено напечатать эту статью въ „Запискахъ“ Отдѣленія.

Академикъ Ѳ. Н. Чернышевъ представилъ, для напечатанія въ „Запискахъ“ Отдѣленія, статью О. О. Баклунда: „Горныя породы Полярнаго Урала и ихъ взаимныя отношенія. Часть I. Восточный склонъ въ области рр. Ханема и Харава“. (H. Backlund. „Les roches de l'Oural Arctique et leurs rapports mutuels. I-re Partie. La Pente Orientale dans la région des fleuves Chanema et Charava“), составляющую результатъ обработки матеріаловъ, собранныхъ въ 1909 г. на восточномъ склонѣ Урала экспедиціей братьевъ Кузнецовыхъ.

Къ работѣ приложено 12 рисунковъ и 2 таблицы, оплаченные изъ суммъ, ассигнованныхъ гг. Кузнецовыми.

Положено напечатать статью О. О. Баклунда въ „Запискахъ“ Отдѣленія, т. XXVIII, вып. 3, въ серіи: „Научные результаты экспедиціи братьевъ Кузнецовыхъ на Полярный Уралъ въ 1909 году“.

Директоръ Геологическаго Музея, академикъ Ѳ. Н. Чернышевъ представилъ къ печати статью И. П. Толмачева: „Замѣтка о геологіи острова Врангеля и острова Геральда“ (I. P. Tolmačev. Sur la géologie des iles Wrangel et Herald).

Въ статьѣ этой авторъ разсматриваетъ исторію открытія этихъ острововъ и постепеннаго накопленія наблюденій объ ихъ геологическомъ строеніи. Данныя эти провѣрены и дополнены экспедиціей для гидрографическаго изслѣдованія Сѣвернаго Ледовитаго океана, одно изъ судовъ которой „Вайгачъ“ посѣтило въ 1911 году о. Врангеля. Авторъ указываетъ, что, на основаніи всѣхъ имѣющихся данныхъ, оба острова представляются по геологическому строенію тѣсно связанными съ ближайшею къ нимъ частью Азіатскаго материка.

Къ статьѣ приложены рисунки.

Положено напечатать статью И. П. Толмачева въ „Извѣстіяхъ“ Академіи.

Академикъ Ѳ. Н. Чернышевъ представилъ Отдѣленію, съ одобреніемъ для напечатанія, статью И. П. Толмачева: „Матеріалы къ познанію палеозойскихъ отложеній Сѣверо-Восточной Сибири“ (I. P. Tolmačev. Matériaux pour la connaissance des dépôts paléozoiques de la partie N.-E. de la Sibérie).

Къ статьѣ приложены двѣ таблицы.

Положено напечатать эту статью въ „Трудахъ Геологическаго Музея“.

Директоръ Геологическаго Музея, академикъ Ѳ. Н. Чернышевъ представилъ для напечатанія въ „Трудахъ Геологическаго Музея" „Отчетъ Геологическаго Музея за 1911 годъ" (Rapport annuel 1911 du Musée Géologique Pierre le Grand etc.).

Положено напечатать этотъ отчетъ въ указанномъ изданіи.

Академикъ В. И. Вернадскій представилъ Отдѣленію статью свою „О газовомъ обмѣнѣ земной коры" (V. I. Vernadskij. Sur le régime des gaz de l'écorce terrestre).

Статья эта представляетъ сообщеніе, сдѣланное академикомъ В. И. Вернадскимъ въ секціи геофизики Второго Менделѣевскаго Съѣзда.

Положено напечатать эту статью въ „Извѣстіяхъ" Академіи.

Академикъ В. И. Вернадскій представилъ, съ одобреніемъ для напечатанія, статью А. Е. Ферсмана: „Минералогическія замѣтки. IV. Количественный составъ земной коры въ процентахъ числа атомовъ" (A. E. Fersmann. Notes minéralogiques. IV. Sur la composition quantitative de l'écorce terrestre).

По заявленію академика В. И. Вернадскаго, предложенный авторомъ способъ оцѣнки распространенности химическихъ элементовъ интересенъ тѣмъ, что позволяетъ замѣтить нѣкоторыя природныя соотношенія между химическими элементами, обычно невидимыя.

Положено напечатать статью А. Е. Ферсмана въ „Извѣстіяхъ" Академіи.

Академикъ Н. В. Насоновъ представилъ Отдѣленію, съ одобреніемъ для напечатанія, статью В. Ѳ. Ошанина: „Насѣкомыя полужесткокрылыя. Т. III. *Fulgoroideae, Dictyopharidae, Orgeriaria*. (B. Ošanin. Insectes Hemiptères Homoptères. *Fulgoroideae, Dictyopharidae, Orgeriaria*).

Къ статьѣ приложено до 40 рисунковъ.

Положено напечатать эту работу въ серіи „Фауна Россіи и сопредѣльныхъ странъ и т. д.

Академикъ Н. В. Насоновъ представилъ Отдѣленію, съ одобреніемъ для напечатанія, статью барона О. В. Розена: „Наземные и прѣсноводные моллюски. Т. III. Раковинные моллюски. Вып. 1. *Testacellidae, Glandinidae, Vitrinidae*" (Baron O. W. Rosen. Mollusques terrestres et mollusques d'eau douce. T. III. Mollusques testacés. Livr. 1. *Testacellidae, Glandinidae, Vitrinidae*).

Положено напечатать эту работу въ серіи „Фауна Россіи и сопредѣльныхъ странъ и т. д.".

Академикъ Н. В. Насоновъ представилъ Отдѣленію, съ одобреніемъ для напечатанія, статью А. А. Бялыницкаго-Бирули: „Мате-

ріалы по систематикѣ и географическому распространенію млекопитающихъ. III. *Carnivora*, собранныя въ Персіи Н. А. Зарудным въ 1896, 1898, 1900—1901 и 1904 гг. (A. Birula. Contributions à la classification et à la distribution géographique des mammifères. III. Carnivores, recueillis dans la Perse par N. A. Zarudnyj en 1896, 1898, 1900—1901 et 1904).

Къ статьѣ приложены 3 фототипическихъ таблицы.

Положено напечатать эту статью въ „Ежегодникѣ Зоологическаго Музея".

Академикъ Н. В. Насоновъ представилъ Отдѣленію, съ одобреніемъ для напечатанія, статью А. Н. Бартенева (Къ фаунѣ стрекозъ Крыма): (A. N. Bartenev. Sur la faune des Odonates de la Crimée).

Положено напечатать эту статью въ „Ежегодникѣ Зоологическаго Музея".

Академикъ Н. В. Насоновъ представилъ Отдѣленію, съ одобреніемъ для напечатанія, статью А. Н. Бартенева „Матеріалы по стрекозамъ Палеарктической Азіи изъ коллекцій Зоологическаго Музея Императорской Академіи Наукъ. 2". (A. N. Bartenev. Contributions à la connaissance des Odonates de Asie palearctique d'après les collections du Musée Zoologique de l'Académie Imp. des Sciences de St.-Pétersbourg. 2.

Положено напечатать эту статью въ „Ежегодникѣ Зоологическаго Музея".

Академикъ П. И. Вальденъ представилъ для напечатанія въ „Извѣстіяхъ" Академіи свое изслѣдованіе, подъ заглавіемъ: „Ueber die Dielektrizitätskonstanten gelöster Salze. I Teil". (О діэлектрическихъ константахъ растворенныхъ солей. I часть).

Положено напечатать эту счатью въ „Извѣстіяхъ" Академіи.

Предсѣдатель Центральнаго Бюро Постоянной Центральной Сейсмической Коммиссіи, академикъ князь Б. Б. Голицынъ читалъ нижеслѣдующее:

„Сейсмическая станція въ Пулковѣ, которая функціонировала уже нѣсколько лѣтъ, имѣла до сихъ поръ характеръ испытательной станціи, на которой изучались различные типы сейсмографовъ и различные методы наблюденій. Хотя въ дѣятельности станціи случались иногда перерывы, тѣмъ не менѣе, собранъ сравнительно обширный наблюдательный матеріалъ, отчасти уже опубликованный въ двухъ монографіяхъ („Seismometrische Beobachtungen in Pulkovo. Erste und zweite Mitteilung"). Наблюденія послѣднихъ лѣтъ (съ августа 1908) предположено опубликовать въ ближайшемъ будущемъ.

„Въ настоящее время Пулковская испытательная станція преобразована въ Центральную Сейсмическую Станцію для всей Россіи. Всѣ ин-

струменты установлены въ спеціально для того сооруженномъ подземномъ зданіи, подробное описаніе котораго появится въ скоромъ времени.

„На этой станціи установлены двѣ группы апеpіодическихъ сейсмографовъ съ гальванометрическою регистраціей, для каждой изъ трехъ составляющихъ движенія почвы. Кромѣ того, функціонируютъ два горизонтальныхъ маятника съ менѣе сильнымъ затуханіемъ и съ механической регистраціей; показанія послѣднихъ двухъ приборовъ будутъ использованы, главнымъ образомъ, при исключительно сильныхъ землетрясеніяхъ, когда сейсмографы съ гальванометрической регистраціей выходятъ изъ шкалы. Имѣется также въ виду установить вертикальный сейсмографъ съ механической регистраціей.

„Что касается обѣихъ группъ съ гальванометрической регистраціей то для одной изъ нихъ переводный множитель — k имѣетъ сравнительно большое численное значеніе, а именно, для обѣихъ горизонтальныхъ составляющихъ $k = ca.$ 100 и для вертикальной — $k = ca.$ 250; всѣ три прибора установлены на періодъ $T = ca.$ 13,5 сек. Во второй группѣ, для обѣихъ горизонтальныхъ составляющихъ $k = ca.$ 20 и для вертикальной — $k = ca.$ 100; періодъ для обѣихъ горизонтальныхъ составляющихъ достигаетъ значенія $T = ca.$ 25 сек., для вертикальной же составляющей, какъ и въ первой группѣ, $T = ca.$ 13,5 сек. Показанія приборовъ записываются на трехъ регистрирующихъ аппаратахъ и раздѣлены такимъ образомъ, что каждыя двѣ одноименныя составляющія наносятся на одномъ барабанѣ; этимъ достигается наглядность и четкость записи. Длина минуты на барабанѣ равна са. 30 мм.

„Въ бюллетеняхъ Центральной Сейсмической Станціи, въ тѣхъ случаяхъ, когда это допускаетъ характеръ предварительныхъ фазъ, будетъ приводиться разстояніе до эпицентра, а также и географическія координаты эпицентра, вычисленныя по разстоянію и азимуту. Моменты максимумовъ будутъ исправляться на запаздываніе приборовъ и приводиться въ томъ хронологическомъ порядкѣ, какъ они наступили на всѣхъ трехъ составляющихъ. Кромѣ того, будутъ даваться амплитуды и періоды микросейсмическихъ колебаній I-го рода, за каждыя сутки по четыре раза.

„Съ 1 января 1912 г. (нов. ст.) станція приступила къ регулярному выпуску еженедѣльныхъ бюллетеней; издаваться эти бюллетени будутъ подъ редакціей лаборанта Физическаго Кабинета, завѣдующаго Пулковской станціей И. И. Вилипа. Два первыхъ номера этого бюллетеня при семъ прилагаются“.

Положено принять къ свѣдѣнію, а номера „Бюллетеня“ передать въ I-е Отдѣленіе Библіотеки Академіи.

Директоръ Геологическаго Музея, академикъ Ѳ. Н. Чернышевъ довелъ до свѣдѣнія Отдѣленія, что Императорскимъ Московскимъ Обществомъ Испытателей Природы, по просьбѣ Геологическаго Музея, прислана для пополненія его Библіотеки цѣлая серія изданій Общества. Въ

виду такого щедраго дара со стороны названнаго Общества академикъ Ѳ. Н. Чернышевъ ходатайствовалъ о выраженіи ему благодарности отъ имени Академіи.

При этомъ академикъ Ѳ. Н. Чернышевъ представилъ списокъ изданій, присланныхъ Московскимъ Обществомъ Испытателей Природы Геологическому Музею.

Положено благодарить названное Общество отъ имени Академіи.

Академикъ В. И. Вернадскій читалъ нижеслѣдующее:

„Занимаясь вопросомъ о газовомъ обмѣнѣ земной коры, я натолкнулся въ работахъ Реньо, въ началѣ 1850-хъ годахъ, на указаніе, что воздухъ Россійской Имперіи по Высочайшему повелѣнію долженъ былъ быть изслѣдованъ русскими учеными. Работа эта была поручена академику Купфферу и директору Тифлисской обсерваторіи Морицу. Морицъ даже былъ коммандированъ въ Парижъ и помогалъ въ работахъ Реньо. Какъ извѣстно, именно эти работы привели къ установленію постоянства состава воздуха — главныхъ его составныхъ частей O и N, въ нижнихъ частяхъ атмосферы. Реньо и его сотрудникъ Рейзе анализировали воздухъ со всѣхъ сторонъ свѣта и со всѣхъ океановъ, за исключеніемъ предѣловъ Россійской Имперіи.

„Всѣ мои попытки найти какія-нибудь указанія на результаты работъ акад. Купффера и Морица были неудачны. По указанію акад. М. А. Рыкачева, въ архивѣ Главной Физической Обсерваторіи нѣтъ никакихъ слѣдовъ работъ этого рода. Я нашелъ только въ составленномъ акад. М. А. Рыкачевымъ историческомъ очеркѣ Главной Физической Обсерваторіи (I, С.-Пб. 1899, стр. 156—157) указанія, что пробы воздуха собирались въ Россіи съ 1850 по крайней мѣрѣ по 1855 годъ, согласно инструкціи, составленной акад. Купфферомъ, и отсылались въ Тифлисъ къ Морицу. Что сдѣлалъ съ ними Морицъ, и академику М. А. Рыкачеву осталось неизвѣстнымъ; онъ тоже не смогъ найти никакихъ слѣдовъ его дѣятельности.

„Вслѣдствіи этого я обратился за разъясненіями къ теперешнему директору Тифлисской Обсерваторіи С. В. Глассеку, который любезно извѣстилъ меня о положеніи дѣла.

„Изъ письма С. В. Глассека видно, что трубки съ воздухомъ присылались, но были заброшены и изслѣдованы не были. Воздухъ въ предѣлахъ Россійской Имперіи не былъ проанализированъ. Мы имѣемъ только случайныя опредѣленія въ немъ аргона, сдѣланныя Муассаномъ, да отдѣльныя изслѣдованія гигіенистовъ или физіологовъ въ городахъ или жилыхъ помѣщеніяхъ, сдѣланныя случайно. Въ Тифлисѣ образовался драгоцѣнный архивъ образцовъ воздуха средины XIX столѣтія изъ 173 мѣстностей, который, конечно, долженъ быть тщательно сохраненъ. Но работа, взятая на себя русскими учеными, сдѣлана не была.

„Въ виду значенія этого печальнаго факта для исторіи научной ра-

боты въ Россіи въ серединѣ XIX столѣтія и въ частности исторіи Академіи, я позволяю себѣ сообщить Академіи выдержку изъ письма ко мнѣ С. В. Гласека, отъ 11 декабря 1911 года:

„„Лѣтъ 15 тому, когда я принималъ въ свое вѣдѣніе Тифлисскую Обсерваторію и осматривалъ всѣ углы и закоулки страшно запущенныхъ зданій, я наткнулся, ужъ не помню, на чердакѣ-ли какомъ, или въ какомъ-то подвалѣ, на кучу цилиндрическихъ футляровъ изъ простого сѣраго картона. Разсмотрѣвъ ихъ ближе, я убѣдился, что въ каждомъ изъ нихъ сидитъ стеклянная трубка слѣдующей формы въ разрѣзѣ: [*въ оригиналѣ письма имѣется рисунокъ*].

„„Однимъ словомъ — это были трубки для сохраненія пробъ воздуха. Когда это все было извлечено на дневной свѣтъ и очищено отъ пятидесятилѣтней пыли, я увидѣлъ, что большинство трубокъ въ цѣлости. Сломанныхъ оказалось около трехъ-четырехъ трубокъ. Въ нѣкоторыхъ, правда, сургучъ отсталъ, такъ что наружныя конечныя трубки можно было снять, но находящіеся подъ ними запаянные концы главной, содержащей пробу воздуха трубки, были въ этихъ случаяхъ невредимы. Всѣхъ трубокъ оказалось 173 (считая и сломанныя). На каждой трубкѣ или на ея футлярѣ, имѣется ярлыкъ съ подробными данными мѣстности, высоты надъ уровнемъ моря и условій барометрическаго давленія, температуры и солнечнаго сіянія, при которыхъ проба была взята. Если не ошибаюсь, на большинствѣ значится 1851 годъ. Для этихъ трубокъ былъ отведенъ мною особый шкапчикъ, въ которомъ онѣ находятся и донынѣ.

„„Далѣе, были обнаружены мною, среди стараго хлама, также части эвдіометра. Постепенно удалось отыскать почти всѣ части. Я отыскалъ даже въ полу одной залы мѣсто, въ которомъ были впущены рельсы, по которымъ ходилъ стеклянный шкапъ, прикрывающій весь приборъ. Зданіе, въ которомъ, повидимому, стоялъ приборъ, мнѣ пришлось въ слѣдующемъ году разрушить, за полной его негодностью, и возвести вновь. Но доски съ рельсами я сохранилъ и употребилъ опять для пола, такъ что, въ настоящее время, приборъ находится въ той-же залѣ (нашъ теперешній физическій кабинетъ) и на томъ-же мѣстѣ, какъ и раньше (въ относительномъ порядкѣ). Само собою, что я старался разыскать, нѣтъ ли слѣдовъ работъ Морица (печатнаго ничего не существуетъ) по этому предмету. При приведеніи въ порядокъ архива Обсерваторіи и составленіи каталога архива, нигдѣ не удалось наткнуться на рукописи Морица, относящіяся къ этому предмету. Слѣдуетъ замѣтить, что нынѣшняя Обсерваторія построена только въ 1860 — 62 гг. Ранѣе, т. е. съ 1850 до 1860 года она находилась въ совершенно другой части города и носила болѣе временный характеръ. Слѣдовъ отъ нея не осталось, но едва ли, судя по планамъ, тамъ производились изслѣдованія пробъ воздуха. Во всякомъ случаѣ, онѣ въ теченіе десяти лѣтъ существованія этой Обсерваторіи не были закончены, разъ въ новой Обсерваторіи былъ установленъ снова

эвдіометръ. Принимая во вниманіе, что всѣ найденныя мною трубки оказались въ цѣлости и въ большомъ количествѣ (173), что между ними находятся даже трубки съ пробами воздуха Тифлиса, что мнѣ нигдѣ не удалось найти трубокъ, по которымъ можно было-бы судить, что проба воздуха была уже изъ нихъ извлечена, я прихожу къ заключенію, что покойный Морицъ только собралъ весь матеріалъ, но къ его полной обработкѣ вообще не приступалъ, за исключеніемъ можетъ быть какихъ-либо одиночныхъ случаевъ изслѣдованія пробъ"".

Положено принять къ свѣдѣнію.

Академикъ князь Б. Б. Голицынъ довелъ до свѣдѣнія Отдѣленія, что онъ получилъ приглашеніе отъ организаціоннаго Комитета предстоящаго въ Cambridge'ѣ въ августѣ текущаго года математическаго Конгресса прочитать въ одномъ изъ общихъ собраній Конгресса докладъ. Въ виду этого академикъ князь Б. Б. Голицынъ просилъ Отдѣленіе возбудить ходатайство о коммандированіи его на 1 мѣсяцъ заграницу.

Положено коммандировать академика князя Б. Б. Голицына на указанное время заграницу, о чемъ сообщить въ Правленіе Академіи, для соотвѣтствующихъ распоряженій.

ЗАСѢДАНІЕ 1 ФЕВРАЛЯ 1912 ГОДА.

За Министра Народнаго Просвѣщенія Товарищъ Министра В. Т. Шевяковъ, отношеніемъ отъ 25 января с. г. за № 3480, сообщилъ Вице-Президенту Академіи, вслѣдствіе отношенія отъ 30 ноября 1911 г. за № 4078, что Министромъ Народнаго Просвѣщенія, по соглашенію съ Министерствомъ Финансовъ, разрѣшенъ къ отпуску Императорской Академіи Наукъ, изъ остатковъ по смѣтѣ Министерства Народнаго Просвѣщенія 1911 года, на окончательное оборудованіе Ботаническаго Музея Академіи гербарными шкафами и на расширеніе библіотеки Музея, кредитъ въ 1000 руб., который въ свое время будетъ переведенъ въ распоряженіе Правленія Академіи.

Положено сообщить объ этомъ директору Ботаническаго Музея.

Временно Управляющій Министерствомъ Народнаго Просвѣщенія Товарищъ Министра В. Т. Шевяковъ, отношеніемъ отъ 10 января с. г. за № 1373, довелъ до свѣдѣнія Августѣйшаго Президента Академіи, что Министерствомъ Народнаго Просвѣщенія продолженъ срокъ заграничной коммандировки лаборанта Химической Лабораторіи Императорской Академіи Наукъ Антонова еще на одинъ годъ, съ 1 сентября 1911 года, съ сохраненіемъ получаемаго имъ по службѣ содержанія.

Положено сообщить объ этомъ директору Химической Лабораторіи и увѣдомить г. Антонова.

Главное Управленіе почтъ и телеграфовъ, отношеніемъ отъ 26 января с. г. за № 5199, увѣдомило Академію Наукъ, на отношеніе отъ 5 февраля 1911 г. за № 300, что имъ сдѣлано распоряженіе объ установкѣ на сейсмическихъ станціяхъ въ гг. Вѣрномъ и Самаркандѣ телеграфныхъ аппаратовъ и соединеніи ихъ новыми проводами съ мѣстными почтово-телеграфными конторами для безплатной передачи по телеграфнымъ проводамъ сейсмическихъ сигналовъ между Ташкентской Обсерваторіей и названными сейсмическими станціями, при чемъ выборъ времени для подачи сейсмическихъ сигналовъ предоставленъ взаимному соглашенію директора Ташкентской Обсерваторіи и начальника Туркестантскаго почтово-телеграфнаго округа.

Положено увѣдомить объ этомъ Постоянную Центральную Сейсмическую Коммиссію.

Академія Естественныхъ Наукъ въ Филадельфіи (The Academy of Natural Sciences of Philadelphia) извѣстила Академію о предстоящемъ 19, 20 и 21 марта н. ст. с. г. праздновании столѣтія своего существованія прося Академію принять участіе въ этомъ торжествѣ.

Положено привѣтствовать Филадельфійскую Академію телеграммою.

Академикъ И. П. Бородинъ представилъ, съ одобреніемъ для напечатанія въ „Извѣстіяхъ“ Академіи, статью члена-корреспондента Академіи, профессора С. Г. Навашина подъ заглавіемъ „О диморфизмѣ ядеръ въ соматическихъ клѣткахъ у *Galtonia candicans*“. (S. Navašin. Sur le dimorphisme nucléaire des cellules somatiques de *Galtonia candicans*).

При этомъ академикъ И. П. Бородинъ читалъ нижеслѣдующее:

„Главнѣйшіе выводы этой работы резюмированы авторомъ слѣдующимъ образомъ:

„1. Парное расположеніе хромозомъ въ соматическомъ ядрѣ растеній не составляетъ правила, и случаи его поэтому лишены совершенно теоретическаго значенія.

„2. Есть возможность характеризовать морфологически нѣкоторыя хромозомы и тѣмъ доказать ихъ гомологичность.

„3. Число хромозомъ у *Galtonia candicans* должно быть признано не 16, а 18, т. е. больше на одну пару, представляющую двѣ очень мелкія хромозомы-спутника двухъ гомологичныхъ идіохромозомъ.

„4. Ядра нѣкоторыхъ особей *Galtonia candicans* содержатъ постоянно не два, а одинъ спутникъ, чѣмъ такія особи отличаются отъ остальныхъ, подобно тому, какъ у нѣкоторыхъ животныхъ отличаются особи мужского пола отъ особей женскаго пола составомъ ихъ соматическихъ ядеръ.

„5. Гермафродитное растеніе можетъ являться поэтому въ двухъ рассахъ, морфологически одна отъ другой неотличимыхъ, но по строенію ядеръ несущихъ характеръ, противоположный въ половомъ отношеніи.

„6. Существованіе двухъ такихъ рассъ, быть можетъ, соотвѣтствуетъ цѣли перекрестнаго оплодотворенія.

„Къ статьѣ приложенъ политипажъ.

„Авторъ проситъ сто (100) отдѣльныхъ оттисковъ“.

Положено: 1) напечатать статью С. Г. Навашина въ „Извѣстіяхъ“ Академіи и 2) сообщить Типографіи о выдачѣ автору 100 оттисковъ.

Академикъ В. И. Вернадскій представилъ Отдѣленію, съ одобреніемъ для напечатанія, статью С. Д. Кузнецова: „Къ минералогіи Забайкалья. V—VI“. (S. D. Kuznecov. Notes sur la minéralogie de la Transbaïkalie. V—VI).

Положено напечатать эту статью въ „Извѣстіяхъ“ Академіи.

Академикъ Н. В. Насоновъ представилъ, съ одобреніемъ для напечатанія, статью Б. М. Житкова: „Птицы полуострова Ямала“ (B. M. Žitkov. Les oiseaux de la presqu'île de Yamal).

Положено напечатать эту работу въ „Ежегодникѣ Зоологическаго Музея“.

Академикъ Θ. Н. Чернышевъ представилъ краткую записку привать-доцента С.-Петербургскаго Университета Н. И. Каракаша о работахъ, произведенныхъ имъ, по порученію Академіи, лѣтомъ 1911 г. въ долинѣ р. Мзымты на Кавказѣ.

Положено напечатать представленную записку въ приложеніи къ настоящему протоколу, а приложенный къ ней фотографическій снимокъ передать въ Геологическій Музей.

Директоръ Геологическаго Музея, академикъ Θ. Н. Чернышевъ читалъ нижеслѣдующее:

„Членъ Государственной Думы Н. Л. Скалозубовъ, письмомъ на мое имя, проситъ о снабженіи Музея при Костромскомъ Обществѣ любителей естествознанія коллекціями, главнѣйше по исторической геологіи и минералогіи. Музеемъ пользуются какъ учащіеся въ учебныхъ заведеніяхъ, такъ и публика, для которой по праздникамъ членами Общества устраиваются объяснительныя чтенія. Находя вполнѣ возможнымъ удовлетворить просьбу Н. Л. Скалозубова, прошу разрѣшенія Отдѣленія о высылкѣ Костромскому Музею соотвѣтствующихъ коллекцій изъ дубликатовъ Геологическаго Музея Академіи“.

Разрѣшено, о чемъ положено сообщить директору Геологическаго Музея, съ возвращеніемъ ему письма Н. Л. Скалозубова.

Произведено баллотированіе Константина Автономовича Ненадкевича на должность Лаборанта Минералогическаго Отдѣленія Геологическаго Музея Академіи.

К. А. Ненадкевичъ оказался избраннымъ единогласно, о чемъ положено сообщить въ Правленіе для соотвѣтствующихъ распоряженій.

Приложеніе къ протоколу засѣданія Физико-Математическаго Отдѣленія 1 февраля 1912 г.

Записка приватъ-доцента Н. И. Каракаша о работахъ, произведенныхъ имъ по порученію Академіи Наукъ въ долинѣ рѣки Мзымты на Кавказѣ, лѣтомъ 1911 года.

Во исполненіе возложеннаго на меня порученія Академіи Наукъ — изслѣдовать въ палеонтологическомъ отношеніи долину р. Мзымты въ Черноморской губерніи, я прибылъ 13 іюня 1911 года въ Красную Поляну (г. Романовскъ), расположенную въ средней части долины р. Мзымты, въ 50 верстахъ отъ ея устья (у г. Адлера) и въ такомъ-же разстояніи отъ истока (у озера Кардывачъ).

Интересуясь прежде всего находкой И. Я. Смирнова, я на слѣдующій-же день отправился вмѣстѣ со студентомъ С.-Петербургскаго Университета С. Г. Огородниковымъ и проводникомъ Георгіемъ Корошевымъ, сопровождавшимъ въ прошломъ году И. Я. Смирнова, къ мѣсту нахожденія камня съ „отпечаткомъ скелета“.

Оказалось, что это мѣсто находится въ 7 верстахъ къ сѣверо-западу отъ Красной Поляны, въ одномъ изъ ущелій (притоковъ р. Бѣшенки) на склонѣ горы Ачишхо (7757 фут.). Ущелье это въ это время было еще заполнено снѣгомъ, въ изобиліи выпавшимъ прошлой зимой, отличавшейся, какъ извѣстно, небывалымъ количествомъ выпавшаго снѣга, тогда какъ въ іюлѣ 1910 года снѣгъ въ названномъ ущельѣ успѣлъ уже стаять.

Снѣгъ залегалъ толщею въ 6 аршинъ на протяженіи 300 саж. въ ложѣ, образованномъ черными глинисто-слюдистыми сланцами. Русло рѣчки, вытекавшей изъ-подъ толщи снѣга, завалено крупными глыбами этого сланца и зеленовато-сѣраго вулканическаго туфа (діабазоваго?), слагающихъ собою склоны горы Ачишхо.

Проводникъ Георгій Корошевъ заявилъ, что камень съ „отпечаткомъ скелета“, насколько онъ припоминаетъ, находится примѣрно въ средней части снѣжника, въ ущельѣ, гдѣ-то въ предѣлахъ на протяженіи 50 саж. Опредѣлить точнѣе мѣстонахожденіе камня онъ не могъ.

Въ виду столь неопредѣленнаго указанія, не представлялось возможнымъ предпринять раскопку толщи снѣга на столь значительномъ протяженіи (въ 50 саж.). Поэтому, оставивъ на время попытку раскопки, въ

ожиданіи оттаиванія снѣга, я со слѣдующаго дня занялся изслѣдованіемъ долины р. Мзымты, начиная отъ ея истока. 5 іюля я снова совершилъ экскурсію въ сопровожденіи вышеуказанныхъ лицъ на снѣжникъ, длина котораго за этотъ промежутокъ времени сократилась только на 40 саж. Пришлось снова выжидать таянія снѣга и продолжить начатыя работы по изслѣдованію долины. Въ третій разъ снѣжникъ былъ посѣщенъ мною приблизительно черезъ мѣсяцъ, а именно 2 августа.

Кромѣ прежнихъ моихъ спутниковъ въ этой экскурсіи приняли участіе студенты Императорскаго Новороссійскаго Университета Е. Ц. Зарембо и А. И. Стояновъ, студентъ С.-Петербургскаго Политехническаго Института В. И. Соболевскій и его братъ, студентъ Императорскаго Московскаго Университета.

Длина снѣжника за это время сократилась еще приблизительно на 45 саж., при чемъ подъ снѣжникомъ образовалась довольно широкая галлерея, изъ которой вырывался бурный потокъ.

Толща снѣга у края снѣжника въ средней части русла достигала 5 аршинъ. У самаго края снѣжника въ руслѣ Георгіемъ Корошевымъ была указана отдѣльная глыба плотной сѣровато-зеленой породы (вулканическаго туфа) около $2^1/_2$ арш. въ поперечникѣ, на верхней плоской поверхности которой замѣтна была темная изогнутая полоса (болѣе темнаго прослоя туфа), суживающаяся къ одному краю, и двѣ также темныя полоски, расположенныя по отношенію къ первой въ перпендикулярномъ направленіи; кромѣ того, съ лѣвой стороны (близъ утолщеннаго конца темной полосы) замѣчалось овальнаго очертанія вдавленіе (фотографію при семъ прилагаю). Въ общемъ, расположеніе этихъ полосъ нѣсколько напоминало рисунокъ, представленный И. Я. Смирновымъ и переданный мною весною Академіи Наукъ.

Проводникъ Г. Корошевъ сначала заявилъ, что это и есть искомый камень, но послѣ моего замѣчанія о нѣкоторомъ несоотвѣтствіи деталей этого рисунка на камнѣ съ рисункомъ г. Смирнова, Георгій Корошевъ отказался отъ своего первоначальнаго утвержденія и заявилъ, что камень лежитъ гдѣ-то еще выше въ ущельѣ подъ не стаявшимъ еще снѣгомъ.

Въ виду этого, а также вслѣдствіе полученнаго въ это время извѣстія, что И. Я. Смирновъ проживаетъ въ настоящее время въ Туапсе, я обратился къ нему по телеграфу съ просьбой пріѣхать и разрѣшить возникшее сомнѣніе. И. Я. Смирновъ любезно согласился на мою просьбу и, по его пріѣздѣ, мы отправились въ сопровожденіи студентовъ гг. Зарембо и Стоянова 7 августа къ указанному Корошевымъ камню. Послѣ внимательнаго осмотра камня г. Смирновъ заявилъ, что это не тотъ камень, который онъ видѣлъ въ прошломъ году, и что искомый камень находится, вѣроятно, гдѣ-либо выше по ущелью, будучи еще прикрытъ снѣгомъ; но, такъ же, какъ и Корошевъ, г. Смирновъ не могъ точно опредѣлить мѣстонахожденіе камня. Изъ разспросовъ и разговоровъ съ И. Я. Смирновымъ выяснилось, что видѣнный имъ въ прошломъ

году „отпечатокъ скелета“ находился на такой-же самой горной породѣ и представлялъ собою рисунокъ въ видѣ темныхъ полосъ и линій на зеленовато-сѣромъ фонѣ камня, при чемъ онъ вновь подтвердилъ вѣрность представленнаго имъ въ прошломъ году рисунка, отличающагося отъ даннаго. Однако, въ виду сходства очертаній верхней части рисунка на камнѣ съ рисункомъ, представленнымъ г. Смирновымъ (а именно контуровъ, принимаемыхъ имъ за голову и позвоночникъ), я тогда-же высказалъ г. Смирнову свое сомнѣніе въ возможности существованія, гдѣ-то здѣсь вблизи, другого камня съ такимъ-же почти рисункомъ и допустилъ предположеніе, что память измѣнила ему, и что это и есть видѣнный имъ въ прошломъ году камень. Но г. Смирновъ категорически заявилъ, что долженъ быть другой камень.

Не имѣя возможности, за отсутствіемъ точныхъ указаній мѣста нахожденія камня, произвести раскопку, пришлось отложить это до болѣе благопріятнаго момента. Но такъ какъ и до средины августа картина на снѣжникѣ не измѣнилась, я выѣхалъ изъ Красной Поляны, сдѣлавъ распоряженіе о дальнѣйшихъ періодическихъ наблюденіяхъ надъ оттаиваніемъ снѣга и объ обнаруженіи камня съ отпечаткомъ. Въ срединѣ октября я получилъ извѣстіе отъ Корошева, что снѣжникъ значительно стаялъ, русло открылось, но другого „камня съ рисункомъ-отпечаткомъ“ не обнаружено.

Такимъ образомъ, надо полагать, что вышеописанный камень и является тѣмъ камнемъ, который былъ найденъ И. Я. Смирновымъ.

Въ теченіе двухмѣсячнаго пребыванія моего въ долинѣ р. Мзымты мною произведено изслѣдованіе долины отъ ея истоковъ до Адлера, собраны геологическія и палеонтологическія коллекціи, переданныя мною въ Геологическій Музей Академіи Наукъ, и сдѣланы фотографическіе снимки. По обработкѣ собраннаго матеріала мною будетъ представленъ отчетъ о произведенныхъ изслѣдованіяхъ.

Приватъ-доцентъ Н. Каракашъ.

ОТДѢЛЕНІЕ РУССКАГО ЯЗЫКА И СЛОВЕСНОСТИ.

ЗАСѢДАНІЕ 19 НОЯБРЯ 1912 Г.

М. Р. Фасмеръ представилъ записку (отъ 26 ноября 1911) слѣдующаго содержанія:

„Этимологическое изученіе романскихъ и германскихъ языковъ не только въ самое послѣднее время показало, что словарный матеріалъ этихъ языковъ содержитъ большое количество словъ заимствованныхъ изъ различныхъ условныхъ языковъ. Нѣмецкія слова: burschikos, Schwulstät, Schwachmatikus и др. Kluge уже объясняетъ рѣшительнымъ образомъ изъ студенческаго языка. Слова stibitzen „красть" и Philister тотъ же Kluge удачно объяснилъ, какъ заимствованія изъ языковъ, измѣнявшихъ нѣмецкія слова путемъ вставки въ нихъ искусственнымъ образомъ слоговъ *bi* или *li*. Точно такъ же теперь признано, что французское trouver получилось изъ языка рыболововъ и что франц. *voler* „красть" получилось въ языкѣ охотниковъ. Такіе успѣхи германскаго и французскаго языкознанія вполнѣ понятны, если обратить вниманіе на то, что тамъ языки различныхъ соціальныхъ классовъ и различныхъ званій подверглись уже довольно подробному изученію. Назову работы Kluge „Deutsche Studentensprache", его же „Seemannssprache" и „Rotwelsch" (воровской языкъ), работу Horn'а „Deutsche Soldatensprache", Schirmer'а „Deutsche Kaufmannssprache", Eilenberger'а „Pennälersprache" (языкъ учениковъ) и др. Въ области Русскаго языка изученіе условныхъ языковъ еще не подвинулось настолько, чтобы можно было отдѣлить вполнѣ опредѣленно матеріалы воровского языка отъ языка ремесленниковъ (портныхъ, шаповаловъ), нищихъ и офеней. Вопросъ о взаимоотношеніи между русскими условными языками уже давно поставленъ въ очень ясной формѣ, но научной попыткѣ рѣшить его мѣшаетъ ненадежность изданныхъ пока сырыхъ матеріаловъ и ихъ недостаточность. Достаточно вспомнить о томъ, что опечатки, вкравшіяся въ словарики офенскаго языка, изданные Гарелинымъ, Срезневскимъ, Тихонравовымъ цѣликомъ вошли въ послѣдующую работу Diefenbach'а и удержались даже въ теченіе нѣсколькихъ десятилѣтій, не будучи исправлены даже въ работѣ Ягича: „Die Geheimsprachen bei den Slaven", которая даетъ сводъ извѣстнаго въ 1896 году матеріала, далеко не всюду.

однако, исправляя опечатки. Исторія изученія болѣе обработанныхъ областей показываетъ намъ, что непремѣнной предварительной работой для этимологическаго словаря Русскаго языка должно быть признано монографическое изслѣдованіе условныхъ языковъ. Въ немъ географіи отдѣльныхъ словъ должно быть удѣлено особенное вниманіе, т. к. она нерѣдко облегчаетъ вопросъ о происхожденіи слова или даже дѣлаетъ указанія на этимологію словъ. Между тѣмъ, мы до настоящаго времени не знаемъ, гдѣ проходятъ границы такъ назыв. *офенскаго* языка, насколько въ Россіи распространенъ „лемезень“ шаповаловъ или языкъ малорусскихъ лирниковъ. Не знаемъ мы, какъ называютъ себя носители этихъ языковъ: варяги, суздала, офени и т. д. въ различныхъ мѣстностяхъ, не знаемъ, въ какихъ предѣлахъ употребительны названія языка ихъ—босанскаго, любейскаго, лобурскаго, галивонскаго, масовскаго, шубрейскаго, кубрацкаго и проч. Особенно чувствителенъ недостатокъ матеріаловъ изъ Поволжья, полное ихъ отсутствіе для Новороссіи, Пріуралья и проч.

„Замѣтивъ, что общерусскій словарь кишитъ словами условнаго, искусственнаго происхожденія, нижеподписавшійся собралъ и отмѣтилъ на карточкахъ весь почти напечатанный до сихъ поръ матеріалъ условныхъ языковъ, имѣя въ виду составленіе этимологическаго словаря. Приведенію въ исполненіе этого его намѣренія мѣшаетъ полное отсутствіе матеріаловъ изъ цѣлаго ряда губерній (напр., Кіевской). Полагая, что изученіе русскихъ условныхъ языковъ относится къ числу тѣхъ задачъ, которыя ставитъ себѣ Отдѣленіе Русскаго языка, нижеподписавшійся рѣшается предложить Отдѣленію составить „Программу для собиранія свѣдѣній о Русскихъ условныхъ языкахъ“ и разослать ее подобно извѣстнымъ діалектологическимъ программамъ. Задачей такой программы будетъ рѣшеніе вопросовъ: 1) насколько, напр., среди школьниковъ, ремесленниковъ, нищихъ и т. п. распространено измѣненіе русскихъ словъ путемъ искусственныхъ приставокъ или вставокъ отдѣльныхъ слоговъ или, наконецъ, путемъ перестановки слоговъ. Напр.:

a) *столъ* — ту-столъ, ку-столъ, бе-столъ.
b) млр. *хвіст* — *хвіліст* „хвостъ“,
хустка — *хвілкстка* „платокъ“.
c) *цыганъ* — *цыпыгапанъ*.
d) *мазурный* — разумный, *ласо* „сало“, *лопный* „полный“.

2) Съ какимъ населеніемъ, кромѣ Русскаго, теперь еще встрѣчаются лица, говорящія на условномъ языкѣ данной мѣстности. 3) Если говорящія на условномъ языкѣ лица — ремесленники, то какія у нихъ имѣются орудія, если лирники, то какіе музыкальные инструменты (подробное описаніе ихъ) и т. п.

„Нижеподписавшійся, въ случаѣ надобности, готовъ принять самое дѣятельное участіе въ составленіи такой „Программы“. Въ нее войдетъ м. б. перечисленіе извѣстныхъ до сихъ поръ „офенскихъ“ словъ и др по категоріямъ значенія. Тогда выяснятся предѣлы употребленія, напр.,

слова *ахвесъ* „богъ“ или *стодъ* „тоже“, выяснится, существуетъ ли въ чистомъ видѣ языкъ, измѣняющій Русскія слова только при помощи приставки ту- (ту-столъ) или ку- и т. п. Только послѣ этой подготовительной работы можно будетъ думать объ этимологическомъ словарѣ русскихъ условныхъ языковъ и объ изслѣдованіи происхожденія и образованія этихъ послѣднихъ. Приватъ-доцентъ Имп. С.-Пб. Университета Максимъ Фасмеръ. Грацъ, 26/XI. 911.“

Положено просить М. Р. Фасмера составить Програму для собиранія свѣдѣній о Русскихъ условныхъ языкахъ и прислать ее на разсмотрѣніе Отдѣленія.

ЗАСѢДАНІЕ 3 ДЕКАБРЯ 1912 ГОДА.

С. И. Зиминъ прислалъ слѣдующее заявленіе:

„Въ Отдѣленіе Русскаго языка и словесности Имп. Академіи Наукъ. Настоящимъ имѣю честь довести до свѣдѣнія Отдѣленія Русскаго языка и словесности, что, владѣя большимъ количествомъ музейныхъ предметовъ, относящихся къ моему театральному предпріятію (носящему названіе *Опера Зимина*“ и находящемуся въ г. Москвѣ), я желаю, чтобы послѣ моей смерти или въ случаѣ ликвидаціи дѣла, предметы эти были переданы въ Литературно-Театральный Музей имени А. А. Бахрушина, съ тѣмъ, чтобы имъ было отведено отдѣльное помѣщеніе, съ наименованіемъ его „Опера Зимина“.—Къ этому имѣю честь присовокупить, что относительно точнаго исполненія этой моей воли я обязуюсь сдѣлать всѣ соотвѣтствующія распоряженія, если мое предложеніе окажется пріемлемымъ Отдѣленіемъ. Списокъ предметовъ будетъ доставленъ. Сергѣй Зиминъ 3 ноября 1911 г.“.

А. А. Бахрушинъ подъ заявленіемъ г. Зимина сдѣлалъ надпись: „Препятствій къ принятію дара С. И. Зимина на вышеприведенныхъ условіяхъ не встрѣчаю (подпись:) А. А. Бахрушинъ. 19 ноября 1911 г.“.— Положено принять къ свѣдѣнію и благодарить С. И. Зимина за сообщеніе.

Проф. А. А. Ивановъ прислалъ въ Отдѣленіе составленный имъ отзывъ о диссертаціи М. В. Ломоносова: „De ratione quantitatis materiae et ponderis“.—Положено благодарить проф. Иванова и переслать его сообщеніе Г. М. Князеву.

Присланный К. Я. Гротомъ „Хронологическій списокъ сочиненій, изданій и переводовъ трудовъ С. И. Пономарева“ положено напечатать въ „Сборникѣ“ Отдѣленія.

И. М. Калининъ, представляя свои записи „Онежскихъ свадебныхъ пѣсенъ и причитаній“, просилъ о выдачѣ ему нѣкоторыхъ академическихъ изданій по языку и народной словесности. — Положено благо-

дарить г. Калинина и выдать ему просимыя имъ изданія по особому выбору, а тетрадь съ его записями передать въ Рукописный Отдѣлъ Академической Библіотеки.

ЗАСѢДАНІЕ 12 ДЕКАБРЯ 1912 г.

П. К. Симони представилъ записку слѣдующаго содержанія:

„Имѣю честь предложить Отдѣленію Русскаго языка и словесности Императорской Академіи Наукъ для напечатанія въ одномъ изъ изданій Отдѣленія приготовляемый мною къ печати библіографическій трудъ: „*Русскій фольклоръ, матеріалы для его изученія.*—Библіографическій обзоръ“, посвященный перечисленію и описанію какъ старинныхъ рукописей, начиная съ XV—XVI вѣка и далѣе, такъ и печатныхъ книгъ и статей въ журналахъ и газетахъ, въ коихъ находятся записи *пословицъ, загадокъ заговоровъ, сказокъ, пѣсенъ, духовныхъ стиховъ, былинъ, старинъ богатырскихъ* и *историческихъ пѣсенъ*, а также *повѣстей, сказаній, историй* и т. д. Сюда же должны быть присоединены указанія на старинные русскіе обряды, обычаи и примѣты, истолкованія и всякаго рода повѣрія какъ, напр., изъ историческихъ и этнографическихъ описаній, епитимейниковъ, синодиковъ, кормчихъ и т. под. Главный же предметъ настоящаго труда—русскій фольклоръ (народная поэзія).

Настоящій трудъ распадается на нѣсколько частей:

I) Перечень указаннаго выше матеріала, находимаго въ рукописяхъ, краткое перечисленіе статей сборника, въ которомъ находится тотъ или иной текстъ, затѣмъ болѣе уже подробное описаніе всѣхъ листовъ и тетрадей, на которыхъ находится заносимый въ списокъ текстъ. Если данный текстъ не будетъ подлежать полному изданію въ одномъ изъ двухъ новыхъ сборниковъ былинъ и заговоровъ, предпринятыхъ акад. В. Ѳ. Миллеромъ, то такой текстъ можетъ быть мною занесенъ на страницы настоящаго моего изданія и напечатанъ тамъ мелкимъ шрифтомъ сейчасъ послѣ описанія рукописи, съ сохраненіемъ всѣхъ тѣхъ особенностей народнаго языка и правописанія, какія я признаю нужными или какія мнѣ укажетъ само Отдѣленіе.

II) Перечень печатныхъ изданій въ книгахъ и журналахъ памятниковъ устнаго народнаго творчества, расположенныхъ въ хронологическомъ порядкѣ самыхъ изданій, изъ коихъ дѣлаются мною извлеченія. Желательно было-бы изъ самыхъ рѣдкихъ изданій, почти униковъ—пѣсенниковъ, сборниковъ сказокъ и т. д.—привести въ текстѣ настоящаго изданія по одному или по два снимка (штриховою, самою дешевою цинкографіею) съ заглавныхъ листовъ и со страницъ текста или музыкальныхъ нотъ, главнымъ образомъ за XVIII-й вѣкъ. Снимки эти, если нельзя имѣть въ натуральную величину самаго памятника, то желательно ихъ дѣлать хотя бы въ сильно уменьшенномъ видѣ. Должно быть указано содержаніе или оглавленіе статей, вошедшихъ въ собраніе.

III) Почти съ начала XVIII-го вѣка начались у насъ сужденія ученыхъ и любителей пѣсенъ, сказокъ и другихъ памятниковъ устнаго народнаго творчества и народной музыки; то желательно въ настоящемъ отдѣлѣ собрать выборки изъ разныхъ трудовъ нашихъ и историковъ, и другихъ ученыхъ, мнѣнія и сообщенія ихъ относительно народной поэзіи и проч. Должны быть отмѣчены всѣ такіе труды, въ которыхъ нашелся-бы подходящій для цѣлей настоящаго труда матеріалъ. Далѣе должно указывать вездѣ оглавленіе или содержаніе ученыхъ изслѣдованій о народномъ устномъ творчествѣ и словесности.

и IV) Матеріалы, собранные въ предыдущихъ трехъ отдѣлахъ, дадутъ возможность обозрѣть кратко вновь главные и подобрать собранныя черты въ отдѣльныя группы по рубрикамъ со ссылками на №№ каждаго отдѣльнаго, отмѣченнаго въ одномъ изъ предыдущихъ трехъ списковъ труда. Эта моя обобщающая замѣтка можетъ быть мною обработана въ видѣ связной статьи и предпослана всему библіографическому труду (для чего она можетъ быть напечатана и потомъ съ пагинаціею римскими цифрами).

Въ изданіе вводятся въ хронологическомъ порядкѣ всѣ свѣдѣнія о русскомъ, т. е. великорусскомъ, малорусскомъ и бѣлорусскомъ фольклорѣ.

Въ концѣ изданія необходимо будетъ дать разнаго рода указатели для всѣхъ частей настоящаго труда (для удобства обозрѣнія и скорыхъ справокъ)".

Положено печатать трудъ г. Симони въ „Сборникѣ" Отдѣленія.

ЗАСѢДАНІЕ 14 ЯНВАРЯ 1912 Г.

Память усопшаго члена Отдѣленія ординарнаго академика Е. Е. Голубинскаго почтена вставаніемъ.

Дворянинъ П. П. Швачка (мѣст. Носовка, Черниговской губ.) обратился къ Отдѣленію съ слѣдующимъ заявленіемъ:

„Получивъ програму для собиранія особенностей малорусскихъ говоровъ, честь имѣю извѣстить, что таковая мною почти заполнена и готова по количеству содержимаго матеріала, но между тѣмъ, въ виду спѣшныхъ записей и не вполнѣ аккуратной замѣтки произношеній, необходима новая переписка всей програмы, а потому покорнѣйше прошу, при возможности, выслать мнѣ новый, чистый экземпляръ програмы для приведенія всей работы въ надлежащій видъ.

„Кромѣ того, мною записано много малорусскихъ словъ, не только мѣстныхъ, но и другихъ селеній, не вошедшихъ ни въ одинъ изъ полныхъ словарей и, если таковыя для Академіи являются интересными, то прошу не отказать увѣдомить меня объ этомъ для немедленной ихъ высылки въ отдѣльной тетради.

„Почтовый адресъ: Въ м. Носовку, Черниговской губ. П. П. Швачкѣ. 9 января 1912 года".

Положено: выслать экземпляръ малорусской програмы и сообщить, что Отдѣленіе съ благодарностью приметъ словарный матеріалъ для пріобщенія его къ другимъ подобнымъ же матеріаламъ, хранящимся въ Библіотекѣ Академіи.

В. Д. Садовниковъ (изъ Симбирска) обратился къ Отдѣленію съ слѣдующимъ заявленіемъ:

„Случайно прочитавъ въ газетахъ о пріобрѣтеніи Академіей Наукъ собранія бумагъ симбирскаго поэта Дмитрія Николаевича Садовникова и будучи единственнымъ сыномъ и наслѣдникомъ покойнаго поэта и очень интересуясь его произведеніями, имѣю честь покорнѣйше просить Академію Наукъ не отказать сообщить мнѣ, какія произведенія въ пріобрѣтенныхъ рукописяхъ до сего времени не были напечатаны и какими датами онѣ помѣчены.

„Я собираю всѣ произведенія покойнаго отца, которыя разбросаны по разнымъ сборникамъ и періодическимъ журналамъ и меня очень интересуютъ тѣ его посмертныя произведенія, которыхъ я не имѣлъ возможности прочесть, такъ какъ отецъ скоропостижно умеръ въ Петербургѣ, будучи совершенно одинъ, и послѣ смерти библіотека его была кѣмъ-то расхищена. Въ оставшейся библіотекѣ послѣ отца (въ г. Симбирскѣ) у меня также имѣются его рукописи и стихотворенія, ни разу не печатавшіяся. Не обладая самъ средствами для изданія отцовскихъ произведеній, имѣю честь предложить Академіи Наукъ, не найдетъ ли она возможнымъ пріобрѣсти отъ меня авторское право, о чемъ покорнѣйше прошу сообщить мнѣ. В. Садовниковъ. 5-го января 1912 г. г. Симбирскъ". — Положено: просить академика Н. А. Котляревскаго войти въ сношеніе съ В. Д. Садовниковымъ и о послѣдующемъ сообщить Отдѣленію.

ИСТОРИКО-ФИЛОЛОГИЧЕСКОЕ ОТДѢЛЕНІЕ.

ЗАСѢДАНІЕ 25 ЯНВАРЯ 1912 ГОДА.

Второй Департаментъ Министерства Иностранныхъ Дѣлъ препроводилъ Непремѣнному Секретарю, при отношеніи отъ 13 января сего года за № 410, доставленное Великобританскимъ Посольствомъ въ С.-Петербургѣ письмо Предсѣдателя 18-го Международнаго Конгресса по Американовѣдѣнію (Congress of Americanists), — имѣющаго состояться съ 27 мая по 1 іюня нов. ст. с. г. въ Лондонѣ, — съ приложеніемъ предварительнаго сообщенія о Конгрессѣ.

Въ означенномъ письмѣ Императорское Правительство приглашается принять участіе въ Конгрессѣ путемъ командированія делегатовъ.

Положено принять къ свѣдѣнію.

Завѣдывающій полковымъ музеемъ лейбъ-гвардіи Литовскаго полка А. Федоровъ обратился къ Непремѣнному Секретарю съ письмомъ, отъ 22 января с. г. за № 6, нижеслѣдующаго содержанія:

„Канцелярія Императорскаго Эрмитажа, письмомъ отъ 9 декабря 1911 г. за № 930, меня увѣдомила, что посмертная маска Императора Петра Великаго имѣется въ Музеѣ Петра Великаго при Императорской Академіи Наукъ.

„Такъ какъ лейбъ-гвардіи Литовскій полкъ имѣетъ основаніе считать Императора Петра Великаго своимъ первымъ основателемъ, то поэтому общество офицеровъ желало бы имѣть въ своемъ полковомъ музеѣ копію съ посмертной маски Императора Петра; поэтому не найдете ли Вы возможнымъ исходатайствовать музею лейбъ-гвардіи Литовскаго полка разрѣшеніе снять копію и таковое прислать музею, для посылки одному изъ мастеровъ въ С.-Петербургѣ.

„Вмѣстѣ съ тѣмъ, не найдете ли Вы возможнымъ указать, гдѣ хранится посмертная маска Императора Александра I. Если таковая хранится при музеяхъ Академіи Наукъ, то общество гг. офицеровъ будетъ Вамъ крайне признательнымъ, если Вы исходатайствуете разрѣшеніе снять копію и съ этой маски“.

Положено сообщить въ Музей лейбъ-гвардіи Литовскаго полка, что Музей Антропологіи и Этнографіи вышлетъ безвозмездно копію съ маски

Императора Петра Великаго, а что о мѣстонахожденіи маски Императора Александра I въ Академіи Наукъ свѣдѣній не имѣется.

Выписку изъ протокола по данному вопросу положено сообщить директору Музея Антропологіи и Этнографіи, академику В. В. Радлову для зависящихъ распоряженій.

Академикъ С. Ѳ. Ольденбургъ, какъ представитель Академіи въ Русскомъ Комитетѣ для изученія Средней и Восточной Азіи, представилъ, отъ имени Комитета, по одному экземпляру протоколовъ засѣданій Комитета отъ 13 мая и 3 декабря 1911 года.

Положено передать эти протоколы въ Азіатскій Музей.

Отъ Комитета по устройству чествованія извѣстнаго австрійскаго филолога Теодора Гомперца (Theodor Gomperz), по случаю исполняющагося 16/29 марта с. г. 80-лѣтія со дня его рожденія, получено Академіею циркулярное приглашеніе, отъ декабря 1911 года, принять участіе въ подпискѣ на фондъ имени Теодора Гомперца.

Положено принять къ свѣдѣнію и послать профессору Т. Гомперцу привѣтственную телеграмму къ 16/29 марта с. г.

Академикъ А. С. Лаппо-Данилевскій представилъ отъ имени члена-корреспондента Н. И. Карѣева книгу его „Парижскія секціи временъ французской революціи (1790—1795)“. С.-Пб. 1911.

Положено передать книгу въ I-е Отдѣленіе Библіотеки и жертвователя благодарить.

Академикъ А. С. Лаппо-Данилевскій читалъ нижеслѣдующее:

„Честь имѣю представить Отдѣленію трудъ профессора Н. И. Карѣева подъ заглавіемъ: „Неизданные документы по исторіи Парижскихъ секцій 1790—1795 гг.“. Какъ извѣстно, протоколы общихъ ихъ собраній почти всѣ (340) сгорѣли въ 1871 г.; Buchez и Roux, а также Mortimer-Terneau успѣли кое-чѣмъ воспользоваться до 1871 года, но сохранившіеся въ цѣлости протоколы до сихъ поръ оставались мало изслѣдованными. Лишь лѣтомъ прошлаго года Bräsch издалъ протоколы общаго собранія „Section des postes“. Въ своемъ трудѣ Н. И. Карѣевъ обратилъ особенное вниманіе на 4 регистра протоколовъ секцій „de l'Arsenal“, „des Invalides“, „de la Fontaine de Grenelle“ и „des Arcis“, находящихся въ Національной Библіотекѣ въ Парижѣ: протоколы содержатъ цѣнный матеріалъ для характеристики начала реакціи противъ французской революціи, при чемъ даютъ возможность судить и о дѣятельности другихъ секцій, ссылавшихся съ вышеназванными и принимавшихъ вмѣстѣ съ ними общія рѣшенія. Въ своей работѣ профессоръ Н. И. Карѣевъ даетъ рядъ выдержекъ изъ сохранившихся въ Національной Библіотекѣ протоколовъ секцій, съ соблюденіемъ орѳографіи

подлинниковъ, и прилагаетъ къ нимъ протоколы 31 мая, 1 и 2 іюня общихъ собраній 1793 года, секціи „de Molière", а также таблицы степени населенности всѣхъ 48 секцій на основаніи учета населенія, который производился муниципалитетомъ для опредѣленія состава избирателей. Впрочемъ, Н. И. Карѣевъ знакомитъ насъ не только съ весьма цѣннымъ матеріаломъ, но присоединяетъ къ нему комментарій, а также общее введеніе и 2 плана: одинъ изъ нихъ—планъ Парижа, раздѣленнаго на секціи съ указаніемъ въ краскахъ степени населенности отдѣльныхъ секцій; другой планъ секціи „des Arcis", который можно было бы воспроизвести цинкографіей. Любопытный трудъ профессора Н. И. Карѣева займетъ 6—7 печатныхъ листовъ, и желательно было-бы напечатать его въ „Запискахъ" Отдѣленія".

Положено напечатать работу профессора Н. И. Карѣева въ „Запискахъ" Отдѣленія.

Адъюнктъ Н. Я. Марръ читалъ нижеслѣдующее:

„Честь имѣю представить въ Отдѣленіе слѣдующія статьи, имѣющія войти въ первый номеръ „Христіанскаго Востока": 1) Б. А. Тураевъ: „Къ эѳіопской версіи повѣсти о Варлаамѣ и Іоасафѣ", 2) онъ же: „Коптскія надписи изъ собранія Лихачева", 3) архимандритъ Гарегинъ Овсепянъ, докторъ философіи: „Поѣздка 1911 года въ Іерусалимъ", 4) В. В. Бартольдъ: „Обмѣнъ посольства между Карломъ Великимъ и Харуномъ-ар-Рашидомъ", 5) В. Н. Бенешевичъ: „Изображеніе грузинскаго царя Давида на Синайской иконѣ", 6) о. Галустъ Теръ-Мкртичянъ: „Випапъ и Ушапъ въ армянской припискѣ XIV-го вѣка", 7) Н. П. Сычовъ: „Армянская роспись и рельефы XIII-го вѣка" (по фрагментамъ изъ раскопокъ 1892 г. въ Ани), 8) Н. Я. Марръ: „Слѣдъ ἀγάπη у армянъ", 9) Н. Л. Окуневъ: „О грузино-греческой рукописи съ миніатюрами", 10) И. А. Джаваховъ: „Грузинская патристическая литература" (Краткій обзоръ переводныхъ памятниковъ по описаніямъ рукописей), 11) В. Н. Бенешевичъ: „О древнемъ Іерусалимскомъ спискѣ грузинской минеи четьи. (Новыя наблюденія объ іерусалимской рукописи съ сочиненіемъ Георгія Мерчула)". За симъ послѣдуютъ критическія и библіографическія статьи, о которыхъ будетъ доложено своевременно. Въ началѣ первой книжки предполагается помѣстить: а) изложеніе соотвѣтствующихъ постановленій Отдѣленія объ изданіи серіи и б) докладную записку „о Христіанскомъ Востокѣ".

„Въ дополненіе къ постановленію Отдѣленія необходимо рѣшить вопросы: а) о форматѣ изданія (я съ своей стороны предлагаю форматъ „Извѣстій" Академіи), б) о числѣ экземпляровъ (по моему, не болѣе 500, включая сюда 50 авторскихъ экземпляровъ отдѣльныхъ оттисковъ безъ переверстки)".

Положено: 1) напечатать представленныя работы въ выпускѣ I-мъ серіи „Христіанскій Востокъ"; 2) печатать серію „Христіанскій Во-

стокъ" въ 450 экземплярахъ и выдавать авторамъ по 50 отдѣльныхъ оттисковъ безъ переверстки; 3) о форматѣ и бумагѣ изданія имѣть сужденіе въ слѣдующемъ засѣданіи.

Директоръ Музея Антропологіи и Этнографіи, академикъ В. В. Радловъ просилъ утвердить корреспондентомъ Музея доктора Крейднера (Hofrath Dr. Creidner) въ Лейпцигѣ, за услуги, оказанныя имъ Музею.

Положено утвердить доктора Крейднера въ званіи корреспондента Музея Антропологіи и Этнографіи, о чемъ сообщить директору Музея, академику В. В. Радлову.

Директоръ Музея Антропологіи и Этнографіи, академикъ В. В. Радловъ довелъ до свѣдѣнія Отдѣленія, что 13 сего января скончался завѣдывавшій Археологическимъ Отдѣломъ Музея Владиміръ Ивановичъ Каменскій. Вмѣстѣ съ тѣмъ, директоръ Музея доложилъ, что Отдѣлъ доисторической археологіи переданъ имъ въ завѣдываніе младшему этнографу Музея Я. В. Чекановскому, а завѣдываніе Среднеазіатскими коллекціями поручено имъ С. М. Дудину.

Положено сообщить объ этомъ въ Правленіе, для зависящихъ распоряженій.

Э. Борнэ.

1828—1911.

Некрологъ.

(Читанъ въ засѣданіи Физико-Математическаго Отдѣленія 29 февраля 1912 г. академикомъ **А. С. Фаминцынымъ**).

5-го декабря стараго стиля 1911 г. скончался извѣстный французскій альгологъ, членъ Парижской Академіи Наукъ и членъ-корреспондентъ нашей Академіи (съ 1902 года) Jean Baptiste Edouard Bornet. Родился онъ 2-го сентября 1828 въ Guérigny (Nièvre). Въ Парижѣ онъ слушалъ лекціи по медицинѣ и ботаникѣ. Въ 1852 году онъ поселился на берегу Средиземнаго моря въ виллѣ знаменитаго альголога Thuret близъ Antibes; здѣсь въ продолженіи 23 лѣтъ, вплоть до кончины Thuret работалъ сообща съ нимъ надъ строеніемъ и развитіемъ морскихъ водорослей. Затѣмъ онъ переѣхалъ въ Парижъ и въ званіи академика продолжалъ свои разслѣдованія. Его главнѣйшія работы относятся къ половому размноженію морскихъ водорослей *Florideae* и къ симбіозу и развитію лишайниковъ. Многочисленные его труды слишкомъ спеціальны для обсужденія ихъ въ настоящемъ случаѣ.

Заканчивая некрологъ Bornet, не могу не упомянуть его добрымъ словомъ. Покойный академикъ нашъ М. С. Воронинъ и я многимъ ему обязаны. Когда въ 1860 году мы были за границей и поселились вблизи

виллы Thuret для работъ надъ морскими водорослями, Bornet принялъ насъ съ живѣйшимъ участіемъ и руководилъ въ первое время нашими морскими экскурсіями; при этомъ онъ научилъ насъ своеобразнымъ пріемамъ собиранія и сохраненія морскихъ водорослей. Съ великою благодарностью я до сихъ поръ вспоминаю его сердечное съ нами обращеніе и его въ высокой степени поучительныя бесѣды.

ДОКЛАДЫ О НАУЧНЫХЪ ТРУДАХЪ.

Д. И. Литвиновъ. «*Betula humilis* Schrank на мѣлу въ Воронежской губерніи». (D. Litvinov. *Betula humilis* Schrank, trouvée sur un terrain crétacé dans le gouvernement de Voronež).

(Представлено въ засѣданіи Физико-Математическаго Отдѣленія 18 января 1912 г. академикомъ **И. П. Бородинымъ**).

Въ этой статьѣ обращается вниманіе на одинъ замѣчательный случай произрастанія на мѣловой почвѣ этой березы, общераспространенной въ лѣсной области Россіи исключительно на торфяникахъ, и указывается на аналогію ея въ этомъ отношеніи съ сосною.

Положено напечатать эту статью въ «Трудахъ Ботаническаго Музея».

Б. М. Житковъ. Птицы полуострова Ямала. (B. M. Žitkov. Les oiseaux de la presqu'île de Yamal).

(Представлено въ засѣданіи Физико-Математическаго Отдѣленія 1 февраля 1912 г. академикомъ **Н. В. Насоновымъ**).

Въ этой статьѣ изложены наблюденія надъ распространеніемъ птицъ на полуостровѣ Ямалѣ, почти еще неизслѣдованномъ въ орнитологическомъ отношеніи. Всѣ наблюденія сдѣланы авторомъ во время путешествія на этотъ полуостровъ по порученію Императорскаго Русскаго Географическаго Общества весною и лѣтомъ 1908 года.

Статья эта распадается на три части. Въ первой части авторъ даетъ систематическій списокъ всѣхъ наблюдавшихся имъ въ изслѣдованномъ районѣ птицъ и приводитъ всѣ сдѣланныя относительно каждаго вида наблюденія, какъ надъ распространеніемъ по полуострову, такъ и надъ образомъ жизни; въ ней упоминается о 53 видахъ. Во второй части авторъ останавливается на нѣкоторыхъ частныхъ вопросахъ: на таксономическомъ значеніи

формъ *Tringa maritima* и на формахъ рода *Anser*, на смѣнѣ нарядовъ у *Harelda glacialis* и у видовъ рода *Lagopus*. Въ третьей части авторъ дѣлаетъ нѣкоторые выводы о распространеніи отдѣльныхъ видовъ и намѣчаетъ, насколько позволяютъ собранныя имъ и имѣющіяся въ литературѣ данныя, дѣленіе полуострова на фаунистическіе участки.

Положено напечатать эту статью въ «Ежегодникѣ Зоологическаго Музея».

А. М. Бухтѣевъ. Приливы въ Таймырскомъ проливѣ, наблюденные Русской Полярной Экспедиціей въ 1900 и 1901 гг. (A. Buchteev. Les flux dans le détroit de Tajmyr d'après les observations de l'Expédition Polaire Russe en 1900—1901).

(Представлено въ засѣданіи Физико-Математическаго Отдѣленія 29 февраля 1912 г. академикомъ **А. П. Карпинскимъ**).

Приливъ въ Таймырскомъ проливѣ, со средней амплитудой въ 1,25 ф., имѣетъ весьма правильный полусуточный характеръ. Выведенныя г. Бухтѣевымъ гармоническія постоянныя этого прилива являются единственными на всемъ огромномъ протяженіи берега Сѣвернаго Ледовитаго океана отъ Екатерининской гавани на Мурманѣ до Колючинской губы. Приливъ этотъ принадлежитъ къ той вѣтви указанной недавно R. A. Harris'омъ главной приливной волны Сѣвернаго Ледовитаго океана, вступающей въ него изъ океана Атлантическаго, которая, направляясь между Гренландіей и Шпицбергеномъ, проходитъ сѣвернѣе послѣдняго и Земли Франца-Іосифа и затѣмъ идетъ вдоль береговъ Сибири и Сѣверной Америки. Приливъ, изученный ранѣе на Мурманскомъ берегу, въ Екатерининской гавани, обусловливается другою вѣтвью упомянутой приливной волны, направляющеюся между Шпицбергеномъ и Норвегіей.

Положено напечатать эту работу въ «Запискахъ» Академіи въ серіи «Научные результаты Русской Полярной Экспедиціи 1900—1903 гг.».

Н. Ѳ. Кащенко. «Крысы и замѣстители ихъ въ Западной Сибири и Туркестанѣ». (N. Th. Kastchenko [N. F. Kaščenko]. Les rats et les espèces vicaires dans la Sibérie Occidentale et dans le Turkestan).

(Представлено въ засѣданіи Физико-Математическаго Отдѣленія 29 февраля 1912 г. академикомъ **Н. В. Насоновымъ**).

Работа представляетъ сводку имѣющихся въ литературѣ свѣдѣній о распространеніи въ предѣлахъ азіатскихъ владѣній Россійской Имперіи нѣ-

скольких грызуновъ, а именно: *Mus rattus*, *Mus norvegicus*, *Nesokia* sp. div., *Microtus terrester* и *Cricetus cricetus;* въ частности относительно пасюка авторъ сообщаетъ новыя свѣдѣнія о современномъ разселеніи этого грызуна по Сибири, въ связи съ улучшеніемъ путей сообщенія.

Положено напечатать эту статью въ «Ежегодникѣ Зоологическаго Музея».

Къ статьѣ приложена карта распространенія упомянутыхъ крысъ и ихъ замѣстителей.

Н. А. Максимовъ. Жизнь и ловля рыбъ у береговъ Болгаріи и Румыніи. (N. A. Maximov. Sur les poissons et la pêche près des côtes de la Bulgarie et de la Roumanie).

(Представлено въ засѣданіи Физико-Математическаго Отдѣленія 29 февраля 1912 г. академикомъ **Н. В. Насоновымъ**).

Авторъ настоящей работы участвовалъ въ экспедиціи С. А. Зернова, субсидированной Зоологическимъ Музеемъ Академіи Наукъ, для изслѣдованія фауны Чернаго моря у береговъ Румыніи и Болгаріи на пароходѣ «Гайдамакъ» въ 1911 году. Въ своей работѣ г. Максимовъ подробно останавливается главнымъ образомъ на біологіи морскихъ промысловыхъ рыбъ Болгаріи и Румыніи, по каковому вопросу до сихъ поръ извѣстно очень мало. Кромѣ того авторъ даетъ краткій обзоръ образа жизни вообще всѣхъ морскихъ и проходныхъ рыбъ западной части Чернаго моря (включая и русскіе берега).

Положено напечатать эту работу въ «Ежегодникѣ Зоологическаго Музея».

Н. Ѳ. Кащенко. Новыя изслѣдованія по маммологіи Забайкалья. (N. F. Kaščenko, [N. Th. Kastschenko]. Nouvelles études sur les mammifères de la Transbaïcalie).

(Представлено въ засѣданіи Физико-Математическаго Отдѣленія 15 февраля 1912 г. академикомъ **Н. В. Насоновымъ**).

Статья проф. Н. Кащенко заключаетъ въ себѣ перечисленіе 38 видовъ и формъ изъ отрядовъ *Chiroptera*, *Insectivora*, *Carnivora* и *Rodentia*, преимущественно собранныхъ въ Агинской степи. Относительно нѣкоторыхъ видовъ авторъ сообщаетъ болѣе подробныя свѣдѣнія объ ихъ систематическомъ положеніи и отношеніи къ другимъ близкимъ формамъ. Въ статьѣ описаны также четыре новыхъ подвида: *Vespertilio discolor michnoi*, *Mus norvegicus primarius*, *Microtus michnoi ungurensis*, *Microtus brandti aga*.

Положено напечатать эту статью въ «Ежегодникѣ Зоологическаго Музея».

N. Annandale. Notes on some sponges from Lake Baikal in the collection of the Imperial Academy of Sciences, St.-Petersburg. (Н. Эннандэлъ. Замѣтки о нѣкоторыхъ губкахъ Байкальскаго озера, хранящихся въ коллекціяхъ Императорской Академіи Наукъ).

(Представлено въ засѣданіи Физико-Математическаго Отдѣленія 15 февраля 1912 г. академикомъ **Н. В. Насоновымъ**).

Предлагаемая статья Annandale, основанная на изученіи губокъ озера Байкала изъ матеріаловъ Зоологическаго Музея Императорской Академіи Наукъ, содержитъ въ себѣ подробное описаніе 4-хъ видовъ губокъ, причислявшихся раньше къ роду *Lubomirskia* Dybowski и переносимыхъ авторомъ въ родъ *Veluspa* Miclucho-Maclay.

Авторомъ описаны: *Veluspa baikalensis* (Pallas), *Veluspa alictina* Swartschewsky, *Veluspa bacillifera* (Dybowski) и *Veluspa intermedia* (Dybowski). Къ описанію приложено 2 рисунка для помѣщенія въ текстѣ.

Положено напечатать эту статью въ «Ежегодникѣ Зоологическаго Музея».

Theodor Becker. Genera *Bombyliidarum*. (Өедоръ Беккеръ. Роды мухъ жужжалъ *(Bombyliidae)*).

(Представлено въ засѣданіи Физико-Математическаго Отдѣленія 15 февраля 1912 г. академикомъ **Н. В. Насоновымъ**).

Статья эта представляетъ полную сводку родовъ этого семейства всего свѣта. Въ обширномъ введеніи авторъ излагаетъ оцѣнку всѣхъ руководящихъ признаковъ, на основаніи которыхъ онъ подраздѣляетъ семейство на 15 подсемействъ и 93 рода. Описаніямъ ихъ предшествуетъ опредѣлительная таблица для подсемействъ и родовъ. Пять родовъ являются новыми для науки (*Gyrocraspedum*, *Antoniaustralia*, *Canaria*, *Mariobezzia*, *Semiramis*).

Работа сопровождается 37 рисунками въ текстѣ.

Положено напечатать эту статью въ «Ежегодникѣ Зоологическаго Музея».

Извѣстія Императорской Академіи Наукъ. — 1912.
(Bulletin de l'Académie Impériale des Sciences de St.-Pétersbourg).

Яфетическое происхожденіе абхазскихъ терминовъ родства.

Н. Я. Марра.

(Доложено въ засѣданіи Историко-Филологическаго Отдѣленія 8 февраля 1912 г.).

Въ настоящей замѣткѣ рѣчь объ основныхъ терминахъ; ихъ привлекаетъ въ сравненіяхъ и П. Г. Ч̒арая, въ различныхъ частяхъ своей работы[1]).

а) à-ab *отецъ* вовсе не случайно созвученъ семитическимъ эквивалентамъ: арб. ابو, евр. אב, сир. ܐܒܐ[2]).

По обыкновенію абхазскій языкъ сохраняетъ одинъ изъ двухъ коренныхъ (mw || mu), входящихъ въ составъ его эквивалентовъ въ прочихъ яфетическихъ языкахъ: к̒. მამა mam-a, м. მუმა mum-a (< *mom-a), св. მუ̄ mū (< *mwe[3]). Отбросивъ префиксъ а- абхазскаго слова à-ab, мы получаемъ основу ab, гдѣ a является огласовкою слова, эквивалентною огласовкѣ к̒арт̒ской — a, тубал-каинской — o (> u при губномъ) и сванской — e (съ w = we > u, вопросъ о сванской огласовкѣ въ данномъ случаѣ неясенъ, такъ какъ we даетъ въ сванскомъ o, а не u, какъ въ к̒арт̒скомъ).

Отличіе абхазскаго заключается не въ томъ, что губному m перечисленныхъ яфетическихъ языковъ онъ противополагаетъ звонкій b: то-же самое наблюдаемъ и въ к̒арт̒скомъ діалектически — въ гурійскомъ, имерскомъ и др., напр., ბაბა bab-a *отецъ*[4]), да и не діалектически въ ბიძა bi-ǯa *дядя*, букв. «отца *братъ*»[5]), ობოლი o-bo-l-i *сирота*, букв. «*безъ отца*» и др.[6]).

---

1) *Объ отношеніи абхазскаго языка къ яфетическимъ*, § 10, б, 64, Матеріалы по яфетическому языкознанію, IV.

2) Въ абхазскомъ отъ того же слова произведенъ терминъ à-abə-ç̌sa *вотчимъ*, букв. *замѣститель отца*, ср. к̒. მამინაცვალი mam̧i-naϑvali *вотчимъ*, букв. *замѣститель отца* см. также стр. 426, ср. также à-ay-ba *сирота*, букв. «*безъ отца*».

3) Касательно послѣдняго u см. ниже; кромѣ того, особо объ его долготѣ.

4) Въ значеніи *отца* ბაბა bab-a употребляется и въ сванскомъ, но лишь діалектически въ ч, да и въ немъ рѣдко, и въ м — въ выраженіи ხოშა ბაბა q̇oša bab-a *дѣдъ*, букв. «grand-père».

5) Отъ ბიძა bi-ǯa *дядя* въ свою очередь образованъ груз. терминъ ბიცოლა bi-ϑola *тетка*, буквально «*дяди* жена», такъ какъ при сложеніи первая часть (bi-) слова biǯa представляетъ все слово.

6) Теперь см. П. Ч̒арая, § 10, б.

Въ мингрельскомъ разновидность съ b имѣемъ въ сложныхъ словахъ: 1) დედიბი dedi-b-i, resp. დუდჷბი dedə-b-i *бабушка*, букв. «матери *отецъ*», 2) ბადიდი ba-did-i «дѣдушка», букв. «*отецъ большой*» (ср. выше св. ქოშა ბაბა qoша bab-a). Въ сванскомъ съ b появляется то-же слово въ 1) ბაბა ba-b-a *дѣдъ*, букв. «отецъ отца»[1]) (откуда съ закономѣрнымъ глухимъ p вм. b — h. պապ pap въ значеніи *дѣда*, равно г. პაპა pap-a *дѣдъ, прадѣдъ*) и 2) ბუბა bu-b-a (< *hbu-b-a) *дядя*, букв. «братъ *отца*».

Главное отличіе абхазскаго составляетъ полная утрата перваго съ конца коренного b (< m), resp. w. Нѣтъ въ абхазскомъ и женскаго окончанія (ср. евр. во мн. ч. — אָבוֹת), въ картскомъ и тубал-кайнскихъ представленнаго усѣченно въ видѣ -a вм. -al (< -ad), resp. -o вм. -ol (< -od); но эту особенность съ абхазскимъ раздѣляетъ сванскій. Въ сванскомъ дѣло обстоитъ лишь настолько лучше, что онъ сохранилъ въ качествѣ переживанія согласный элементъ женскаго окончанія -l, притомъ безъ сванскаго перебоя его въ w[2]), во мн. числѣ მუ̄ლარ mū-l-ar, Р. მუ̄ლრეშ mū-l-re-ш, что̀ же касается гласнаго, каковъ бы онъ ни былъ (a, o или e), онъ успѣлъ повліять на долготу предшествующаго гласнаго (*mu-al > *mu-ul > mū-l [отъ котораго мн. ч. mū-l-ar] > mū). Такимъ образомъ въ направленіи отъ картскаго и тубал-кайнскихъ къ сванскому и затѣмъ къ абхазскому мы наблюдаемъ постепенно возростающую истертость. Безъ женскаго окончанія грузинское слово появляется лишь въ сложныхъ — მამფალი mam-p̣al-i *патріархъ, главарь*, букв. «*отецъ*-владѣтель», მამაცი mam-aӡ̇-i *мужественный*, букв. «*отецъ (самецъ)* человѣкъ». Въ картскомъ и тубал-кайнскихъ слово сохранилось и съ полною формою женскаго окончанія, но въ значеніи *самца*: к. მამალი mam-al-i, ч. მუმული mum-ul-i (< *mom-ol-i), resp. მამული mam-ul-i (< *mam-ol-i), м. მუმული mum-ul-i.

Въ абхазскомъ основа ab также употребляется въ значеніи *самца*: à-ab *козелъ* (букв. *самецъ*) *холощенный*, aϑ̣-ab *меринъ* (букв. «конь-*самецъ*»), но при значеніи *самца* въ словѣ появляется еще суффиксъ -ag̈y, что̀ требуетъ особаго разъясненія, такъ какъ въ немъ (-ag̈y) едва-ли имѣемъ полное съ гласнымъ a окончаніе женскаго рода (-ag̈, resp. -al̩ < al), такъ — àab-ag̈y *козелъ*, ajà-bag̈y «заяцъ-*самецъ*», aϑguà-bag̈y «котъ-*самецъ*», àar-bag̈y «*самецъ* птицы».

Въ одномъ случаѣ у à-ab появляется наростъ l въ производномъ à-abl-ϑ̣a-r-tə *нѣсколькихъ отцовъ*, но обсуждать его пока преждевременно[3]).

---

1) г. ბაბუა ba-bua *дѣдъ*.

2) Въ Р. ед. ч. однако этотъ w появляется: მუ̄ჳეშ mū-w-eш.

3) См. ниже, стр. 424.

b) Совершенно такую же исторію раскрываетъ à-an *мать*[1]), гдѣ n является эквивалентомъ d другихъ яфетическихъ языковъ: ќ. დედა ded-a *мать*, полнѣе დედალი ded-al-i *самка*, м. დადული dad-ul-i (<*dad-ol-i) самка, св. დედე ded-e или დი di, resp. დია di-a[2]) *мать*, დადუ dad-u, равно დადჷ dad-w и დედჷ ded-w *самка*[3]). Огласовку въ данномъ словѣ перечисленные яфетическіе языки не сохранили согласно требованіямъ закономѣрнаго соотвѣтствія съ тою строгостью, которая проявляется въ словѣ, означающемъ *отецъ*; это находится въ зависимости отъ сильнаго взаимнаго вліянія яфетическихъ языковъ, ќартскую огласовку (а) успѣвшаго перенести въ тубал-кайнскую среду, а сванскую (e > i) въ ќартскій языкъ, причемъ не сохранилась тубал-кайнская огласовка о (*non-a), но и здѣсь имѣется огласовка слова съ е и съ а, что и раздѣляетъ своею основою an абхазское à-an, по отвлеченіи обычнаго абхазскаго префикса а-. Существенное отличіе абхазскаго заключается не въ томъ, что зубному d перечисленныхъ яфетическихъ языковъ онъ противополагаетъ плавный — n: то-же самое наблюдаемъ и въ говорахъ ќартскаго языка, такъ, напр., въ гурійскомъ ნენა nen-a *мать*, равно въ тубал-кайнскихъ языкахъ, такъ — ч́. ნანა nan-a *мать*, м. ნანა nana[4]), отсюда и колыбельная грузинская пѣсня ნანა nan-a и т. п. Главное отличіе абхазскаго состоитъ въ полной утратѣ перваго съ конца коренного n (< d). Нѣтъ въ абхазскомъ и женскаго окончанія, ни полнаго -al, resp. -ul (< -ol), ни усѣченнаго -a, resp. -u (< -o) или -e. Но ту же особенность проявляетъ и сванскій въ დი di *мать*, хотя діалектически и это слово появляется въ ед. ч. съ усѣченнымъ ж. окончаніемъ -a (დია di-a шк, тр), а во мн. числѣ съ полнымъ ж. окончаніемъ -al, причемъ гласный a служитъ лишь къ удлиненію основной огласовки — დილარ dī-l-ār (<*di-al-ar-i).

Какъ и въ другихъ яфетическихъ языкахъ, основа слова *мать*, въ абхазскомъ an, употребляется въ значеніи *самки*, напр. aϑ̱-an *кобыла*, букв. «лошадь-*самка*»; сюда же относится arϑ-na «самка птицы». Въ одномъ случаѣ à-an *мать* появляется на первомъ мѣстѣ сложнаго слова, именно à-an-ḉwa *теща*, букв. «мать жены»: въ -ḉwa *жена*, по всей видимости, имѣемъ

1) Отсюда à-anə-ҫsa *мачеха*, букв. *замѣстительница матери*, ср. ќ. დედი-ნაცვალი dedi-naϑvali *мачеха*, букв. *замѣстительница матери*.

2) დია di-a, resp. დი di появляется и въ грузинскомъ, особенно въ сложныхъ словахъ — დიასახლისი dia-sax̣l-is-i *домохозяйка* (букв. *мать дома*), დიაცი di-aϑi *женщина* (букв. *мать-человѣкъ*) и др.

3) ჷ w въ დადჷ dad-w и დედჷ ded-w есть сванскій эквивалентъ общеяфетическаго l, согласнаго элемента ж. окончанія -al.

4) Есть и ნანაჲა napaya, равно ნაჲა naya. Сейчасъ не касаемся вопроса, не результатъ ли вліянія абхазскаго діалектическія разновидности съ n въ сосѣднихъ яфетическихъ языкахъ.

эквиваленть св. ꡐ ɋe-ɋw (шк. шх ye-ɋw) *жена.* Постановка опредѣляемаго слова на первомъ мѣстѣ такой же архаизмъ, какъ аналогичный случай въ г. მამასახლისი mama-saql-is-i *домохозяинъ,* букв. «*отецъ* дома», г. დიასახლისი dia-saql-is-i *домохозяйка,* букв. «*мать* дома», св. ბუბა bu-ba *дядя,* букв. «*братъ* отца» и т. п. Обыкновенно же въ такихъ сложныхъ словахъ an на первомъ мѣстѣ появляется лишь въ качествѣ опредѣляющаго слова, какъ во всѣхъ прочихъ яфетическихъ языкахъ: à-an-l-aш̄a *дядя,* букв. «*матери* братъ», à-anl-aш̄a *тетка,* букв. «*матери* сестра», à-an-l-t̊ə *материнъ.* И здѣсь могъ бы еще быть поставленъ вопросъ о l, правда ли въ данномъ случаѣ это мѣстоименная частица ж. рода, но объ этомъ впослѣдствіи.

с) Обсужденію абхазскихъ словъ, означающихъ *братъ* и *сестра,* приходится предпослать опроверженіе предполагаемаго тожества ихъ со словомъ, означающимъ *кровь* (П. Чарая, § 10, 132, 133). Не только нѣтъ тожества между ними, но сомнительно, чтобы между ними была какая либо связь.

1) а-ш̄а *кровь;* отсюда глаголъ а-ш̄-гà *убивать, убійство,* н. i-s-ш̄неyt *я убиваю его,* пов. i-ш̄ò *убей его,* ayb-aш̄-га *рѣзня, война* и т. п.

Въ абхазскомъ корнѣ ш̄ имѣемъ пережитокъ трехсогласнаго яфетическаго корня, звучащаго въ тубал-каинской группѣ — шɋr, въ картской — ɋl, откуда к. სისხლი si-sql-i *кровь.* Въ тубал-каинской группѣ мы ожидали бы то-же слово въ формѣ *е-шɋir, но картское слово вытѣснило и въ тубалкаинскихъ языкахъ и сванскомъ мѣстныя разновидности, почему и имѣемъ ч. დიცხირი di-ɋqir-i (<*di-ɋqir-i[1]), м. ზისხირი zi-sqir-i>ზესხერი zə-sqər-i, св. ზისხუ zi-sqw > ზისხ zi-sq. Тубал-каинская разновидность корня шɋr всетаки сохранилась въ качествѣ заимствованія a) въ грузинскомъ — სანაშირო sanaɋшir-o *пеня за кровь* отъ слова ნაშირი na-ɋшir-i (< * na-шɋir-i), очевидно, означавшаго *кровь,* b) въ hайскомъ, съ подъемомъ ш въ ţ — նախճիր na-ɋţir (< * na-ţɋir) *кровопролитіе, рѣзня.* Мнѣ уже приходилось обсуждать рядъ словъ, тѣсно связанныхъ съ г. სანაშირო sa-naɋшir-o[2]). Для выясненія первоначальнаго значенія слова нынѣ открывается болѣе вѣрный путь и болѣе широкій горизонтъ.

Разобранное слово отнюдь не тождественно и по внѣшнему облику, т. е. по созвучію, со словомъ à-yeш̄a *братъ,* гдѣ основа yeш̄a образована отъ двух-

---

1) Н. Марръ, *Грам. чан. яз.,* § 119, с.

2) *Происхожденіе изъ охотничьяго быта двухъ грузинскихъ терминовъ уголовнаго права:* გერში gerш-i и სანაშირო sanaɋшiro, З. В. О., XVIII (1908), стр. 0170—0171.

согласнаго корня уш̄; правда, первый слабый коренной (у) въ нѣкоторыхъ формахъ исчезаетъ, но и тогда сохраняется его огласовка е, resp. а; г. Чараѣ удается выискать одинъ случай, когда форма по внѣшнему облику дѣйствительно тождественна у обоихъ словъ, именно hаш̄а, что̀ означаетъ и *наша кровь* и *нашъ братъ*, но надо знать, что въ значенiи *наша кровь* эта форма разлагается на однѣ составныя части (hа-ш̄а), а въ значенiи *нашъ братъ* — на другiя (h'-аш̄а вм. hа-аш̄а); когда же мѣстоименный префиксъ самъ не огласованъ звукомъ а, какъ въ данномъ случаѣ (hа- *нашъ*), не получается и такого случайнаго тожества, напр. sаш̄а *мой братъ*, но не *моя кровь*, ибо въ послѣднемъ значенiи имѣемъ лишь sэш̄а, resp. sш̄а. Итакъ основа слова *кровь* — ш̄а, а основа слова *братъ* — аш̄а, и о тождествѣ ихъ тѣмъ менѣе можетъ быть рѣчи, что основа аш̄а въ свою очередь представляетъ истертый видъ, и полный ея видъ отнюдь не восполняется въ томъ направленiи, какое намѣчалось бы въ случаѣ дѣйствительности предполагаемаго тожества ея съ ш̄а, основою слова *кровь* а-ш̄а: здѣсь абх. ш̄ — остатокъ, первый согласный яфетическаго корня, звучавшаго въ т.-к. — шq̇r, въ ќ. — sq̇l. Впрочемъ г. Чарая также привлекаетъ къ сравненiю грузинское, resp. ќарт́ское слово სისხლი si-sq̇l-i *кровь*, и въ то-же время «г. ძმა ďma *братъ*, м. ჯიმა d̦ima id.», но при этомъ считается въ нихъ лишь съ сибилянтомъ s и ассибилованнымъ ď, resp. d̦, отожествляетъ съ ними (s, ď, d̦) звукъ ш интересующихъ его абхазскихъ словъ а-ш̄а *кровь* и а-уеш̄а *братъ* и, довольствуясь отожествленiемъ послѣднихъ словъ, онъ прiискиваетъ ухищренныя объясненiя для сравнительно незначительныхъ на поверхностный взглядъ ихъ звуковыхъ расхожденiй. Между тѣмъ, по мнѣнiю г. Чараи, одного съ ними происхожденiя «и г. სისხლი si-sq̇l-i *кровь*, м. ზჷსხჷრი zэsq̇эr-i», и «г. ძმა ďma, м. ჯიმა d̦ima», т. е. выходитъ, что, напр. грузинское, resp. ќарт́ское ძმა ďma *братъ* и грузинское, resp. ќарт́ское სისხლი si-sq̇l-i *кровь* происходятъ отъ одной и той же основы, что они въ корнѣ одни и тѣ же слова! Не знаю, можно ли было высказывать такую мысль въ качествѣ научнаго положенiя лѣтъ двадцать тому назадъ, когда и представленiя не существовало о нормахъ яфетическихъ корней, но въ настоящее время, когда мы знаемъ и исторiю подлежащихъ яфетическихъ словъ, эта этимологiя ихъ наизнанку совершенно нетерпима. Исторiя яфетическихъ языковъ раскрываетъ передъ нами не развитiе односогласныхъ корней въ двух- или трехсогласные, а, наоборотъ, низведенiе трех- и двухсогласныхъ — въ односогласные.

2) Яфетическiй эквивалентъ аш̄а, основы абхазскаго слова для понятiя *братъ*, въ состоянiи изношенности появляется и въ ќарт́ской группѣ въ

вил ᲓᲐ d̀a, но только въ составѣ сложнаго слова ბიძა bi-d̀a *дядя*, букв. «отца *братъ*».

α) Полная форма абхазскаго слова для выраженія понятія *братъ* въ абхазскомъ звучитъ à-уеш̄а, опред. уешàk; отсюда à-уеш̄а-ҫа *племянникъ*, букв. *сынъ брата*, à-уеш̄а-ҫha *племянница*, букв. *дочь брата*, à-ab-уеш̄а *дядя*, букв. *братъ отца* (ср. к̒. ბიძა bi-d̀a), aн-уеш̄а-га или ааи-уеш̄а-га *двоюродный братъ*, буквально «потомство *брата отца*»; отъ той же полной формы à-уеш̄а съ абхазскимъ показателемъ женскаго пола ha [1]) мы ожидали бы *a-уеш̄hà въ значеніи *сестры*, но вмѣсто этого въ значеніи *сестры* абхазскій языкъ намъ даетъ а-уеh̄ш̄а, въ чемъ мы имѣемъ случай перестановки ш̄h въ hш̄, а никакъ не особый, чрезвычайно искусственно объясняемый г. Ч̒араею терминъ[2]); отсюда и à-ab-уеhш̄а *тетка*, букв. *сестра отца*.

β) огласовка (е) à-уеш̄а и производныхъ отъ него словъ находится подъ вліяніемъ предшествующаго ей спиранта, resp. полугласнаго у [3]); иначе она должна была звучать а, и ее дѣйствительно находимъ мы въ тѣхъ разновидностяхъ слова, въ которыхъ утраченъ спирантъ, именно въ сочетаніи съ префиксомъ, напр. s-аш̄а *мой братъ*, мн. ч. à-аш̄-ða *братья*, à-ан-l-аша или à-ан-ша *дядя*, букв. *братъ матери*, въ сложеніи съ абхазскимъ показателемъ женскаго пола ha — а-аhш̄à (<*а-аш̄hа) *сестра*, опр. аhш̄ak, мн. ч. à-аhшða *сестры*, à-анl-аhш̄а *тетка*, букв. *сестра матери*, à-аhш̄а-ҫа *племянникъ*, букв. *сынъ сестры*, à-аhш̄а-ҫhа *племянница*, букв. *дочь сестры*.

Такимъ образомъ полная основа абхазскаго слова *братъ* въ первоначальномъ видѣ *уаш̄а (> уеш̄а), съ утратою перваго коренного—аш̄а. Вотъ съ какою абхазскою пра-формою должны быть сопоставляемы яфетическіе эквиваленты, въ томъ числѣ указываемыя г. Ч̒араею слова к̒. ძმა d̀ma *братъ*, м. ჯიმა d̂ima.

Однако, ни к̒арт̒ское (d̀ma), ни мингрельское (d̂ima) слово равнымъ образомъ не предлежитъ въ первоначальной формѣ; м. ჯიმა d̂ima представляетъ случай перебоя и въ i, восходя къ болѣе древней тубал-каинской разновидности ჯუმა d̂uma, сохранившейся въ ч̒анскомъ языкѣ [4]); огласовка же u представляетъ позднѣйшую замѣну первоначальнаго о (*d̂oma) подъ вліяніемъ губного m, а тубал-каинскому *d̂oma долженъ соотвѣтствовать к̒.

1) См. у насъ ниже, стр. 430.

2) § 10, 133, стр. 51.

3) И конечный а подъ вліяніемъ у по закону регрессивной ассимиляціи видоизмѣняется въ е: ауеш̄èу ааhш̄èу *братъ и сестра* (Усл., § 88).

4) См. также и въ м. отыменный глаголъ მიდეეჯუმუ midee-d̂um-u.

*ďama, что̀ и сохранилось въ звательномъ падежѣ ძამო ďam-o [1]) и въ ласкательномъ ძამია ďam-ia *братецъ*. а ძმა ďma представляетъ стянутую форму съ потерею (внутренней) огласовки «а». Любопытно, что и названіе *брата* въ обѣихъ названныхъ группахъ яфетическихъ языковъ съ ж. окончаніемъ. Чанскій во мн. ч. — ჯუმალეფე ǰum-al + e-pe — сохранилъ женское окончаніе полностью (-al), тогда какъ въ ед. ч., какъ въ картскомъ, усѣченная форма ж. окончанія -a: к. *ďam-a > ďm-a, ч. ჯუმა ǰum-a, м. ჯიმა ǰim-a. Не мѣшаетъ оговориться, что наличныя тубал-каинскія разновидности въ качествѣ женскаго окончанія проявляютъ, подъ вліяніемъ ли грузинскаго языка или какъ переживаніе общеяфетической огласовки, -al- > -a, что̀ бываетъ часто, а не спеціально тубал-каинскую его разновидность -ol, съ перебоемъ o, resp. и въ i — -il; такая полностью чисто тубал-каинская разновидность сохранилась въ качествѣ заимствованія въ сванскомъ, гдѣ женское окончаніе въ обоихъ видахъ, и въ архаическомъ (-ul), и въ позднѣйшемъ (-il) усвоено въ качествѣ суффикса для образованія ласкательныхъ и уменьшительныхъ именъ, но въ интересующемъ насъ случаѣ этотъ суффиксъ вошелъ въ сванскій вмѣстѣ съ тубал-каинскою разновидностью самого слова: *братъ* (сестрѣ) по-свански — шк, нй ჯო̈მილ ǰöm-il, шх ჯუმილ ǰum-il, м ჯჷმილ ǰəm-il. Что же касается кореннаго сванскаго эквивалента, то онъ представляетъ примѣръ того случая, когда сванскій языкъ, расходясь съ нёбностью яфетическихъ звуковъ, примыкаетъ къ гортанности ихъ семитическихъ эквивалентовъ. Истое сванское слово для обозначенія *брата* (брату) въ ед. ч. сохранилось лишь въ префиксовой формѣ მუჴვბე mu-q̇wbe > მუჴბე mu-q̇be; такое префиксовое образованіе отъ эквивалентнаго корня существуетъ въ видѣ მოძმე mo-ďme *собратъ* и въ картскомъ, гдѣ оно произведено отъ слова ძმა ďm-a *братъ*, resp. *ďam-a (< *ďam-al-i). Сванская префиксовая форма მუჴვბე mu-q̇wbe также восходитъ соотвѣтственно къ слову *q̇web, resp. съ ж. окончаніемъ *q̇web-al *братъ*. Что такое слово дѣйствительно существовало нѣкогда, доказывается сохранившимся отъ него сванскимъ ломанымъ мн. числомъ — ლაჴვბა laq̇wba | ლაჴბა laq̇ba (отъ *q̇web, resp. *'w'q̇eb), съ переживаніемъ (-al) женскаго окончанія, притомъ полнымъ — ლაჴვბალ laq̇wbāl || ლაჴბალ laq̇bal (отъ *q̇web-al, resp. *[w]q̇eb-al]. Кромѣ того, форма безъ префикса *q̇ub, resp. q̇bu съ ослабленіемъ перваго кореннаго, какъ въ абхазскомъ, въ h, исчезающій безслѣдно, налицо въ сванскомъ словѣ ბუბა bu-ba (< *hbu-ba) *дядя*. букв. «*братъ*

1) Въ И. эта разновидность можетъ звучать и *ძამ *ďam-i, что также сохранилось въ качествѣ заимствованія въ сванскомъ, но съ глухимъ ṭ вм. звонкаго ď, въ видѣ шк ტამ ṭäm *родственникъ*, шх, тр ტამ ṭam id. О семасіологической сторонѣ, т. е. использованіи слова *братъ* въ значеніи *родственника* см. ниже стр. 428—429.

отца. Корень, отъ котораго получены эти формы, полностью трехсогласный wq̇b, а съ потерею перваго слабаго коренного, спасающагося лишь перестановкою на второе мѣсто (wq̇b > q̇wb), — двухсогласный q̇b. Отъ этого же корня происходитъ въ сванскомъ предлежащее въ различныхъ діалектическихъ разновидностяхъ шк მა̈ჴვიბ mä-q̇wib (< *mä-wq̇ib) *сородичъ, сосѣдъ, поселенецъ*, м, тр მეჴვიბ me-q̇wib (< *me-wq̇ib), шх მეჴუბ me-q̇ub (изъ me-q̇wib, resp. me-wq̇ib); кстати, нужно замѣтить, что находящаяся въ составѣ этихъ разновидностей основа q̇wib осложнилась еще суффиксомъ -ar (q̇wib-ar, resp. *wq̇ib-ar), и потому наличныя формы ихъ мн. числа звучатъ шк მა̈ჴვ-ბარა̄რ mä-q̇wb + ar-ār *сородичи, сосѣди*, м მეჴვბარა̄ლ me-q̇wb + ar-āl, тр, шх მეჴვბარალ me-q̇wb + ar-al, происходя, очевидно, отъ темы *mäq̇wibar, resp. *meq̇ubar. Отъ ед. числа этого слова и образованы, съ вовлеченіемъ согласнаго элемента префикса mä, resp. me въ основу, двѣ формы, одна по II-й породѣ, другая — по III-й со значеніемъ одновременно и отвлеченнаго, и собирательнаго имени: 1) ლიმჴუბ lim-m + q̇ub *сосѣдство; сородичи, сосѣди*, 2) ლამჴუბ la-m + q̇ub *сосѣдство; сородичи, сосѣди*.

Если бы q̇ въ сванскомъ корнѣ былъ первоначальный, при закономѣрномъ его перебоѣ въ картской группѣ мы должны были получить ყ ϑ̇, а въ тубал-каинской ჸ ϑ̣, но, такъ какъ вмѣсто этихъ среднихъ звуковъ налицо звонкіе к. ძ̆ d̆, т.-к. d̨, въ исторіи яфетической фонетики хронологически предшествующіе среднимъ звукамъ (ϑ̇ ‖ ϑ̣), но не послѣдующіе за ними, то именно св. ხ q̇ приходится разсматривать какъ позднѣйшую замѣну первоначальнаго ღ ğ, точнаго перебойнаго эквивалента ძ d̆. Если бы перечисленныя выше слова сванскаго языка мы застали въ эпоху нахожденія корня на ступени ğ, то, напр., терминъ მეჴუბ me-q̇ub, resp. *მეჴუბარ *me-q̇ubar [*собратъ*,] *сородичъ, сосѣдъ* звучалъ бы *me-ğub, resp. *me-ğubar[1]). Однако, въ сванскомъ аспированные звонкіе обыкновенно теряютъ аспирацію, ğ, resp. g̨ въ сванскомъ перерождался въ g, и, слѣдовательно, тотъ же терминъ одно время

---

1) Префиксъ me- у яфетидовъ связывается въ картской группѣ съ IV-й породою страдательнаго залога (порода e-), въ тубал-каинской — съ II-й породою (порода e-, картская порода i-); вообще съ префиксомъ me- можетъ чередоваться e-, напр. к. მეგრელი me-gr-el-i *мингрелецъ*, но и h. եգերացի e-ger-aϑ̇-i id., восходящій къ какой-то яфетической діалектической формѣ e-ger-; по аналогіи эта двойственная норма въ грузинскомъ переносится даже на заимствованный географическій терминъ ეგჳპტე e-gwpte *Египетъ*, гдѣ начальный e- отнюдь не яфетическій префиксъ, но тѣмъ не менѣе концепцируется какъ таковой, и отъ него въ значеніи *египтянина* образуются двѣ параллельныя формы მეგჳპტელი me-gwpt-el-i и ეგჳპტელი e-gwpt-el-i. Посему не лишне отмѣтить попутно, что *meğubar [*собратъ*,] *сородичъ, сосѣдъ* на яфетической діалектической почвѣ могъ бы имѣть и параллельную разновидность *e-ğubar, а съ характеромъ окончанія им. падежа *e-ğubar-i, resp. на сванской почвѣ *e-ğubayr > *e-ğubär.

долженъ былъ звучать *მეგუბარ *me-gubar, что, по всей видимости, и сохранилось какъ заимствованіе въ грузинскомъ словѣ მეგობარი megobar-i *другъ*, въ корнѣ, значитъ, *собратъ*.

Итакъ у корня получается цѣлый рядъ разновидностей въ видѣ ќ. ďm [*ğm], т.-к. ḍm [*g̣m], св. двухсогласно — *ğb (gb) > q̇b, трехсогласно — *wğb (*wgb) > wq̇b, resp. q̇wb: это все дифференцированные въ различныхъ группахъ представители яфетическаго корня, эквивалента семитическаго двухсогласно — q̇w, трехсогласно — ʿq̇w: араб. أخ *братъ, другъ, товарищъ; подобный*, أخو съ Р. *обладатель*, евр. אָח id., да еще *родственникъ* (всякаго рода), *сородичъ, землякъ* и т. п., сир. ܐܚܐ id.

Абхазская пра-форма *уаш̄а *братъ* отличается и особенно цѣнна тѣмъ, что она сохранила первый коренной — слабый у, эквивалентъ семитическаго ʿ и сванскаго w, утраченный прочими яфетическими группами; въ остальномъ абхазская разновидность, раздѣляя съ сванскимъ отсутствіе женскаго окончанія, слѣдуетъ ќарт́ской и тубал-каинской группамъ въ проявленіи небно-зубного вм. гортаннаго, причемъ самымъ качествомъ небно-зубного ш̄ примыкаетъ къ тубал-каинской (ʒ, ḍ), а не къ ќарт́ской группѣ (ď ď). Потерю третьяго коренного, столь обычную въ абхазскомъ, въ данномъ случаѣ допускаетъ, какъ мы видѣли, и ќарт́скій эквивалентъ, появляющійся въ видѣ ďa въ сложномъ словѣ ბიძა bi-ďa (см. выше, стр. 421, 426). Въ общемъ однако можно сказать, что трехсогласный корень количественно лучше сохранившійся изъ семитическихъ лишь въ арабскомъ въ видѣ ʿq̇w, а изъ яфетическихъ лишь въ сванскомъ въ видѣ wq̇b, resp. q̇wb, въ обѣихъ вѣтвяхъ ноэтической семьи появляется чаще двухсогласнымъ, сохраняя въ семитической вѣтви, а изъ яфетическихъ въ абхазскомъ — первые два согласныхъ (сем. ʿq̇, абх. уш̄), а въ прочихъ яфетическихъ — второй и третій согласные (св. q̇b, ќ. ďm, т.-к. ḍm).

3) *Сестра*, какъ во всѣхъ яфетическихъ языкахъ, одного корня со словомъ *братъ*; въ другихъ яфетическихъ языкахъ для различія двухъ понятій слова дифференцируются фонетически, въ абхазскомъ тоже самое достигается показателемъ женскаго пола h-a. Этотъ показатель сочетается и съ другими словами, напр. a-ṗà *сынъ* — a-ṗha *дочь*, букв. «дитя-*женщина*» (семасіологически ср. ќ. ქალიშვილი qali-švil-i *дочь*, букв. «*женщина*-дитя»). Отсюда — aṗhal-ṗà *внукъ*, букв. «сынъ *дочери*», aṗhal-ṗhà *внучка*, букв. «*дочь дочери*». При сложеніи съ à-уеш̄а, resp. à-аш̄а тотъ же показатель, собственно коренной его элементъ, т. е. согласный h, чередуется мѣстомъ съ ш, почему и получается a-уеhш̄à (вм. *a-уеш̄ha) *сестра*, resp. a-ahш̄à (вм. *a-аш̄hà) id.

Самъ корень h этого суффикса ha, собственно слова со значеніемъ *женщина, самка*, представляетъ общеяфетическій q̇, съ дезаспираціею q. и оба они суть начальные согласные корня ќ. ql || св. q̇w, откуда ќ. ქალი qal-i *женщина*, вульг. ქა qa (въ обращеніи). св. ჲეხჳ ye-q̇w, діал. ხეხჳ q̇e-q̇w id.

Въ нижне-имерскомъ говорѣ встрѣчаются слова ხე q̇e и ფხე φq̇e въ значеніи *дѣвушки, женщины;* встрѣчаются они и въ мингрельскомъ, но въ нихъ, очевидно, имѣемъ заимствованія изъ абхазскаго — ha и φha. Относится ли сюда древне-г. მხევალი mqeval-i *рабыня*, еще вопросъ, но если бы это предположеніе г. Чараи (§ 10, 72) оправдалось, то его пришлось бы признать образованіемъ m-qew-al-i, восходящимъ къ сванской разновидности корня (qw), а не къ картской (ql). Въ абхазскомъ же а-φha *дочь* слагается еще съ -əs *человѣкъ* въ сложное слово а-φhəs *женщина*. Это же слово стягивается, теряя и спирантъ (h) и внутреннюю огласовку (ə), въ форму -φs [вм. -φs], въ какомъ видѣ оно служитъ суффиксомъ «для означенія самокъ многихъ животныхъ» (Усларъ, s. v.): alà *собака, песъ* — alàφs *психа, сука*, ajà заяцъ — ajàφs зайчиха и др. Ясно, что въ объясненіи суффикса мы можемъ исходить лишь отъ сложной и болѣе полной формы — а-φhəs *женщина*, а послѣднее въ свою очередь буквально значитъ *дочь-человѣкъ*, будучи сложено изъ двухъ словъ — аφh- (< аφha) *дочь* и -əs *человѣкъ* [1]).

Слово же əs, въ абхазскомъ самостоятельно непоявляющееся, есть эквивалентъ яф. ɕə | ɕə > kə || kə, откуда ќ. კაცი kaə-i человѣкъ, но въ сложныхъ словахъ აცი aə-i(< *ɕaə-i), напр. დიაცი di-aə-i *женщина*, букв. *мать-человѣкъ* [2]), ч. и м. კოჩი koə-i; аφhəz-ba *дѣвочка*, буквально *женщина-дитя*, (семасіологически ср. ќ. ქალიშვილი qali-švili *дочь*, букв. *женщина-дитя*), представляетъ слово, сложенное, какъ указывалъ и Усларъ, изъ аφhəs *женщина* и -φa, resp. -ba *сынъ* (см. а-φa).

---

1) Ср. П. Чарая, ц. с., § 10, 133, стр. 51.

2) Ср. еще выше, стр. 422, — მამაცი mam-aə-i.

Извѣстія Императорской Академіи Наукъ. — 1912.
(Bulletin de l'Académie Impériale des Sciences de St.-Pétersbourg).

Новыя данныя о стратиграфіи кавказскаго тріаса.

П. В. Виттенбургъ.

(Представлено въ засѣданіи Физико-Математическаго Отдѣленія 15 февраля 1912 г.).

Лѣтомъ 1911 года я совершилъ вмѣстѣ съ В. Н. Робинсономъ небольшую экскурсію въ Кубанской области въ бассейнѣ рѣкъ М. Лабы и Бѣлой, гдѣ въ 1906 году В. Н. Воробьевымъ былъ открытъ тріасъ. Собранная фауна была обработана Ѳ. Н. Чернышевымъ[1]) и А. А. Борисякомъ[2]), при чемъ было установлено распространеніе на сѣверо-западномъ Кавказѣ верхняго тріаса альпійской фаціи,— норійскій и карнійскій ярусы.

Кратковременность моихъ изслѣдованій исключаетъ возможность дать обстоятельный геологическій очеркъ посѣщенной мѣстности, но въ виду новыхъ стратиграфическихъ данныхъ, добытыхъ нами въ нашей экскурсіи, я желалъ-бы въ сжатомъ видѣ изложить научные результаты поѣздки.

Самые нижніе горизонты кавказскаго тріаса выражены сильно изогнутыми и дислоцированными темными кремнистыми известняками, паденіе которыхъ не поддается точному опредѣленію; возможно лишь установить преобладающее паденіе на NW. Органическіе остатки въ этой «нижней, мятой» свитѣ почти что не сохранились; только въ одномъ слоѣ свѣтло-сѣраго известняка, лежащемъ непосредственно надъ этой сильно изогнутой свитой, удалось найти типичныя руководящія формы скиѳскаго яруса верфенскихъ слоевъ:

Coelostylina werfensis Witt.
Terebratula sp.
Gervilleia exporrecta Leps.
Pseudomonotis venetiana Hauer.
Pseudomonotis изъ группы *leptopleura* Witt.

1) Чернышевъ, Ѳ. Н. Объ открытіи верхняго тріаса на сѣверномъ Кавказѣ. Извѣстія И. Акад. Наукъ. 1907, стр. 277.

2) Борисякъ, А. Pseudomonotis ochotica Tell. крымско-кавказскаго тріаса. Извѣстія Геологическаго Комитета. 1909, стр. 87.

Какого либо отношенія нижняго тріаса къ болѣе древнимъ слоямъ намъ не удалось установить. Скиоскій ярусъ имѣетъ, повидимому, большое распространеніе на сѣверо-западномъ Кавказѣ. Нами онъ былъ встрѣченъ на рѣкѣ Бѣлой недалеко отъ мѣста впаденія рѣки Дахъ, во многихъ мѣстахъ по рѣкѣ Сохраю, у Шавшиной горы и на склонахъ горы Тхачъ. Слѣдующій, вышележащій, горизонтъ носитъ также слѣды интенсивныхъ тектоническихъ процессовъ. Онъ состоитъ преимущественно изъ сѣроватыхъ плитчатыхъ известняковъ, въ которыхъ В. Н. Робинсонъ обнаружилъ фауну цефалоподъ, характерную для анизійскаго яруса, развитого главнымъ образомъ къ юго-востоку отъ горы Тхачъ.

Не располагая сравнительнымъ матеріаломъ, я затруднялся въ точномъ опредѣленіи этой интересной фауны аммоней, вслѣдствіе ихъ плохой сохранности; но важность ихъ нахожденія на Кавказѣ побудила меня обратиться къ лучшему знатоку тріасовыхъ цефалоподъ — профессору К. Динеру, который выразилъ большую готовность подѣлиться своимъ опытомъ: онъ сообщилъ мнѣ, что изъ упомянутой «верхней, мятой» свиты поддались, вслѣдствіе своей плохой сохранности, лишь родовому опредѣленію слѣдующія формы:

Ptychites sp. ind. изъ группы *Megalodisci*;

Gen. ind. sp. ind. ex fam. *Pinacoceratidarum*, повидимому, напоминающій *Norites* или *Arthaberites*, по сохранившимся сутурнымъ линіямъ можно причислить также къ *Sageceras*;

Gymnites sp. ind. ex aff. *inculto* Beyr.;

Monophyllites sp. ind. изъ группы *M. Suessii* Mojs. близко подходитъ къ *M. Pitamaha* Dien.;

Monophyllites nov. sp.;

Gen. ind. sp. ind. ex fam. *Ceratitidarum*, напоминающій *Celtites* или *Monophyllites*; этотъ экземпляръ, являющійся, по всей вѣроятности, представителемъ новаго рода, близко стоитъ къ *Nomismoceras spiratissimum* Holzapfel;

Balatonites (?) sp. ind.;

Ceratites sp. ind. принадлежитъ къ группѣ *Ceratites circumplicati*;

Orthoceras sp. ind.

«Верхнюю, мятую» свиту покрываетъ мощный конгломератъ, надъ которымъ залегаютъ плотные красноватые кварцевые песчаники, перемежающіеся черными сланцами и мергелями, съ паденіемъ NW 340° $<$ 20°,

въ которыхъ нами были обнаружены руководящія формы венгенскихъ слоевъ:

Daonella Lommeli Wissm. и
Posidonomya wengensis Wissm.

Верхняя часть этого комплекса песчаниковъ и черныхъ сланцевъ содержитъ также образованія, подобныя *Rhyzocorallia*, и растительные остатки. Ладинскій ярусъ сравнительно слабо развитъ, его лучшіе разрѣзы встрѣчены нами по рѣкѣ Сохраю.

Карнійскій ярусъ, разрѣзъ котораго нами изучался главнымъ образомъ подъ «Развальнымъ камнемъ» Комарова ручья и по рѣкѣ Кунѣ, достигаетъ мощности около 75 метровъ (паденіе NO 20° < 45°), состоитъ почти исключительно изъ черныхъ тонко-слоистыхъ слюдистыхъ сланцевъ, перемежающихся сѣрыми песчаниками, и содержитъ *Koninkina Telleri* и плохо сохранившіеся остатки *Tropites* (?).

Нижніе горизонты этого яруса, развитые на восточныхъ склонахъ горы Тхачъ, богаты устричными скопленіями, — они, по всей вѣроятности, гомотаксальны пахикардіевымъ туфамъ южнаго Тироля. Надъ черными слюдистыми сланцами съ *Koninkina Telleri* трансгрессивно налегаютъ красноватые компактные известняки, съ общимъ паденіемъ NW 325° < 10°, образуя такъ называемыя «красныя скалы». Весь этотъ комплексъ известняковъ содержитъ богатую коралловую фауну; въ его нижнихъ горизонтахъ у «Развальнаго камня» встрѣчаются массами *Pseudomonotis*, причислявшіеся къ группѣ *ochotica*. Надъ ними слѣдуютъ пласты съ криноидеями, перемежающіеся мергелистыми слоями, съ богатой брахіоподовой фауной. Верхніе горизонты этой известняковой толщи обнажаются въ прекрасныхъ разрѣзахъ при подъемѣ съ Кунскихъ полянъ къ горѣ Тхачъ; они содержатъ массу *Spirigera*, между которыми особенно выдѣляются представители группы *oxycolpos* — *Spirigera manzavinii* Bitt., столь характерныя для ретическихъ слоевъ. Въ этихъ красноватыхъ известнякахъ встрѣчаются еще слѣдующія формы:

Waldheimia cubanica Tschern.
» *cf. austriaca* Zugm.
» *Bukowski* Bitt.
Terebratula pyriformis Suess.
» *turcica* Bitt.
Rhynchonella obtusifrons Suess.
Spirigera cubanica Tschern.

Retzia superbescens Bitt.
Amphiclina squamula Bitt.
Aulacothyris cf. Ioharensis Bitt.
Mysidioptera Gremblichii Bitt.
Pecten subalternicostatus Bitt.

Ретическій ярусъ посѣщенной нами мѣстности выраженъ, какъ и въ Альпахъ, типичными контортовыми слоями; ихъ руководящую форму *Avicula contorta* я обнаружилъ въ разрѣзахъ горы Тхачъ.

Послѣ открытія тріаса въ Мизіи и въ заливѣ Ишмидъ Малой Азіи, и въ послѣднее время въ Албаніи, изученіе кавказскаго тріаса, какъ наиболѣе полно представленнаго, должно пролить новый свѣтъ на общую стратиграфію средиземно-морскаго тріаса. Располагая данными, добытыми нашей поѣздкой, возможно отмѣтить существованіе аналогіи между тріасомъ Альпъ, съ одной стороны, и Гималаевъ — съ другой. Такая распространенная форма, какъ *Pseudomonotis venetiana*, характерная для нижняго тріаса, устанавливаетъ связь между верфенскими слоями Альпъ и *Otoceras- beds* Гималаевъ. То-же самое относится къ руководящей формѣ венгенскихъ слоевъ — *Daonella Lommeli* и къ *Pseudomonotis* (*Monotis*) *salinaria*[1]), руководящей формѣ норійскаго известняка. Проводимая мною аналогія подтверждается кавказскими мегалодонтами[2]) изъ группы *Megalodus triqueter*, имѣющими своихъ родственныхъ представителей въ Гималаяхъ и встрѣчающимися также въ дахштейнскомъ известнякѣ Альпъ.

Изложенная мною стратиграфія схематична и нуждается въ дальнѣйшемъ детальномъ изученіи. Будемъ надѣяться, что послѣдующія изслѣдованія пополнятъ существующіе пробѣлы стратиграфіи кавказскаго тріаса.

---

1) *Ps. ochotica var. densistriata* Teller съ сѣвернаго Кавказа отождествляется мною съ *Ps.* (*Monotis*) *salinaria* Bronn.

2) Эта интересная форма дахштейнскаго известняка найдена С. А. Конради въ обнаженіяхъ горы Ятыргварта и передана мнѣ вмѣстѣ со всѣми палеонтологическими коллекціями изъ Кубанской области, собранной г. Конради въ 1911 году, для обработки.

Извѣстія Императорской Академіи Наукъ. — 1912.
(Bulletin de l'Académie Impériale des Sciences de St.-Pétersbourg).

Значеніе дыхательныхъ пигментовъ въ окислительныхъ процессахъ растеній и животныхъ.

В. И. Палладина.

(Представлено въ засѣданіи Физико-Математическаго Отдѣленія 15 февраля 1912 г.).

Мои изслѣдованія надъ дыхательными пигментами показали ихъ повсемѣстное распространеніе [1]). Незначительная часть ихъ находится въ видѣ хромогеновъ, болѣе же или менѣе значительные запасы находятся въ видѣ прохромогеновъ [2]), каковыми являются глюкозиды, фосфатиды [3]) и, вѣроятно, также и другія, ближе не изслѣдованныя соединенія. При наличности въ растеніи свободнаго хромогена онъ обнаруживается при дѣйствіи на вытяжку кипящей водой изъ даннаго растенія пероксидазой и перекисью водорода: образуется пигментъ. Для обнаруживанія пигмента, находящагося въ видѣ прохромогена, необходимъ предварительный автолизъ растеній. Иногда приходится прибѣгать къ пораненіямъ [4]). Пигменты, образуемые при пораненіи и убиваніи растеній, являются результатомъ посмертныхъ реакцій, имѣющихъ мало общаго съ реакціями, идущими въ живыхъ растеніяхъ. Хромогены въ чистомъ видѣ еще не получены. Они конечно относятся къ числу въ высшей степени неустойчивыхъ соединеній. Напримѣръ, при убиваніи индиговыхъ растеній внутри ихъ получается индиго [5]). Эта посмертная реакція не имѣетъ ничего

1) В. Палладинъ. Извѣстія Академіи Наукъ, 1908, стр. 447, 977. Zeitschrift für physiologische Chemie. **55**, 207, 1908. Berichte botan. Gesellschaft. **26a**, 125, 378, 389, 1908. Biochemische Zeitschrift. **18**, 151, 1909.

2) В. Палладинъ. Извѣстія Академіи Наукъ. 1908, стр. 371. Berichte botan. Ges. **27**, 101, 1909.

3) В. Палладинъ. Biochemische Zeitschrift. **27**, 442, 1910.

4) В. Палладинъ. Извѣстія Академіи Наукъ. 1911, стр. 355. Berichte botan. Ges. **29**, 132, 1911.

5) H. Molisch, Sitzungsberichte d. Wien. Akad. 1 Abt. **102**, 272, 1893.

общаго съ реакціями, происходящими въ живыхъ растеніяхъ, въ которыхъ индиго никогда не образуется. Исходнымъ матерьяломъ для образованія индиго служитъ индоксилъ — хромогенная часть глюкозида индикана. Изомеры индоксила и другого получаемаго изъ индиговыхъ растеній вещества — изатина — извѣстны только въ соединеніяхъ. «Ihre Unbeständigkeit ist auf die Beweglichkeit der Wasserstoffatome zurückzuführen, da eine Ersetzung derselben durch andere Gruppen Stabilität hervorruft. Folgende Tabelle, in welcher die labilen Verbindungen durch das Wort «Pseudo» bezeichnet sind, wird diese Verhältnisse klar machen»[1]).

Stabile Form.	Labile Form.	Existenzfähiges Substitutionsproduct der labilen Form.
$C_6H_4 - CO$ $\vert \qquad \vert$ $N = COH$ Isatin	$C_6H_4 - CO$ $\vert \qquad \vert$ $HN - CO$ Pseudoisatin	$C_6H_4 - CO_2$ $\vert \qquad \vert$ $C_6H_5N - CO$ Aethylpseudoisatin
$C_6H_4 - COH$ $\vert \qquad \Vert$ $HN - CH$ Indoxyl	$C_6H_4 - CO$ $\vert \qquad \vert$ $HN - CH_2$ Pseudoindoxyl	$C_6H_4 - CO$ $\vert \qquad \vert$ $HN - C = CHC_6H_5$ Benzylidenpseudoindoxyl.

По всѣмъ вѣроятіямъ индоксилъ служитъ матерьяломъ для образованія дыхательнаго хромогена въ индиговыхъ растеніяхъ. При убиваніи же этихъ растеній получаются посмертныя реакціи различнаго рода. Самая распространенная реакція — это соединеніе двухъ частицъ индоксила другъ съ другомъ, вслѣдствіе чего получается индиго. Но индоксилъ можетъ соединиться и съ другими веществами, находящимися въ клѣткѣ, и дать другія краски. Напримѣръ, соединяясь съ изатиномъ, индоксилъ даетъ индирубинъ[2]). Поэтому то и получается при убиваніи индиговыхъ растеній кромѣ индиго еще много другихъ пигментовъ.

Дыхательные пигменты, присоединяя водородъ, даютъ лейкотѣла, какъ и многія краски. Такъ, Methylenblau возстановляется, присоединяя два атома водорода:

$$C_{16}H_{18}N_3SCl + H_2 = C_{16}H_{20}C_3SCl.$$

Слѣдовательно, дыхательные пигменты подобно Methylenblau принадлежитъ къ ненасыщеннымъ радикаламъ. Такъ какъ Methylenblau не со-

1) A. Baeyer, Berichte chem. Ges. 16, 2188. 1883.

2) A. Baeyer, Berichte chem. Ges. 14, 1741. 1881.

держитъ въ себѣ кислорода, то при работѣ съ этой краской становится вполнѣ ясно, что происходящія при ея содѣйствіи окисленія происходятъ вслѣдствіе отнятія водорода[1]). Слѣдовательно

1) Роль дыхательныхъ пигментовъ въ окислительныхъ процессахъ состоитъ въ отнятіи водорода отъ веществъ, подлежащихъ окисленію.

Благодаря обширнымъ изслѣдованіямъ Баха[2]), а также Шода и Баха[3]), мы знаемъ, что окислительные процессы въ растеніяхъ происходятъ при помощи системы — пероксидаза + оксигеназа. Но окислительная способность этой системы очень ограничена. Изслѣдованія Г. Бертрана показали, что оксидазы (пероксидаза + оксигеназа) могутъ переносить кислородъ воздуха исключительно на *циклическія* соединенія извѣстнаго состава. «Les corps nettement attaquables par la laccase sont ceux qui, appartenant à la série benzinique, possédent au moins deux des grouppements OH ou NH_2 dans leur noyau et dans lesquelles ces grouppements sont situés, les uns par rapport aux autres soit en position *ortho*, soit surtout en position *para*»[4]).

Соединенія *meta* окисляются крайне трудно. Напримѣръ, гидрохинонъ. пирокатехинъ и резорцинъ поглотили въ присутствіи лакказы слѣдующія количества кислорода:

Гидрохинонъ (парадифенолъ)...........	32,0
Пирокатехинъ (ортодифенолъ)..........	17,4
Резорцинъ (метадифенолъ).............	0,6

Продуктами окисленія являются пигменты.

2) Оксидазы являются пигментообразующими ферментами.

Окисленіе сводится обыкновенно только на отнятіе водорода. Такъ гидрохинонъ окисляется только до краснаго хинона съ поглощеніемъ кислорода и образованіемъ воды:

$$C_6H_6O_2 + O = C_6H_4O_2 + H_2O.$$

3) Оксидазы являются водообразующими ферментами.

Въ нѣкоторыхъ случаяхъ наблюдается также и выдѣленіе углекислоты. Это наблюдается, напримѣръ, при окисленіи оксидазой пирогаллола, таннина

---

1) W. Palladin, E. Hübbenet und M. Korsakow. Biochemische Zeitschrift. **35**, 1, 1911.

2) A. Bach, Compt. rend. **124**, 951, 1897. Moniteur scientifique. **11**, 480, 1897.

3) A. Bach und Chodat, Berichte chem. Ges. 1903. стр. 606. 1904, стр. 36 и 1342. Archives des sciences physiques et naturelles. 1904.

4) G. Bertrand, Annales de chim. et de physique, 7 série, **12**, 115, 1897.

и галловой кислоты[1]). Такъ реакціи сопровождаются сильнымъ измѣненіемъ окисляемаго вещества и синтетическими процессами. Изъ пирогаллола получается галлопурпуринъ, изъ гуякола — тетрагуяконовая кислота. Эти случаи напоминаютъ посмертные окислительные процессы въ растеніяхъ.

Костычевъ[2]) при помощи пероксидазы и H_2O_2 окислялъ до углекислоты продукты спиртоваго броженія (гефанолъ + глюкоза). На основаніи этихъ опытовъ еще нѣтъ основанія утверждать, что продукты броженія окислялись пероксидазой непосредственно. Какъ въ полученной изъ зародышей пшеницы (богатыхъ прохромогеномъ) пероксидазѣ, такъ и въ продуктахъ распада гефанола были несомнѣнно дыхательные пигменты. Не было ли также дезаминированія аминокислотъ? Опытами Костычева доказанъ важный фактъ окисленія продуктовъ броженія при помощи пероксидазы. Теперь нужно установить промежуточное участіе въ этомъ процессѣ дыхательнаго пигмента.

Въ виду такой ограниченной окислительной способности оксидазъ онѣ не могутъ окислить глюкозу или продукты ея анаэробнаго распада. Между глюкозой (или продуктами изъ анаэробнаго распада) и оксидазой нуженъ посредникъ. Такимъ посредникомъ и является дыхательный пигментъ. Онъ отнимаетъ отъ окисляемаго вещества водородъ, который затѣмъ при помощи оксидазы окисляется до воды. Пигментъ, отнимая водородъ отъ окисляемаго вещества, тѣмъ самымъ становится окислителемъ. Напримѣръ, Чамичанъ[3]) наблюдалъ при дѣйствіи свѣта на алкоголи въ присутствіи хинона окисленіе ихъ до алдегидовъ и кетоновъ.

$$\underset{}{C_2H_5OH} + \underset{\text{хинонъ}}{C_6H_4O_2} = C_2H_4O + \underset{\text{гидрохинонъ.}}{C_6H_6O_2}$$

Такія окисленія вслѣдствіе отнятія водорода могутъ сопровождаться даже выдѣленіемъ углекислоты. Такъ, при дѣйствіи солнечнаго свѣта на смѣсь муравьиной кислоты и хинона Чамичанъ получилъ углекислоту:

$$HCO_2H + C_6H_4O_2 = C_6H_6O_2 + CO_2$$

Бредигъ и Зоммеръ[4]) также получили углекислоту при дѣйствіи Methylenblau на муравьиную кислоту въ присутствіи катализатора:

$$C_{16}H_{18}N_3SCl + HCO_2H = C_{16}H_{20}H_3SCl + CO_2$$

---

1) G. Bertrand, l. c., стр. 132.

2) С. Костычевъ. Физіологохимическія изслѣдованія надъ дыханіемъ растеній, Юрьевъ. 1910, стр. 122.

3) G. Ciamician und P. Silber, Berichte chem. Gesellschaft, 34, 1530, 1901.

4) G. Bredig und F. Sommer, Zeitschrift für physikal. Chemie, 70, 34, 1910.

Во всѣхъ подобныхъ случаяхъ окислительные процессы сопровождаются возстановительными. Бредигъ справедливо замѣчаетъ: «Formel ist es natürlich meist gleichgültig, ob man die Reaction als eine sauerstoffübertragende oder als eine in umgekehrter Richtung wasserstoffübertragende ansieht, denn jede Oxydation eines Stoffes durch einen zweiten ist notwendig mit einer Reduction dieses zweiten Stoffes verknüpft. In der Tat kann man ja bekanntlich die meisten Reduktionsmittel gleichzeitig auch als Oxydationsmittel von entsprechend niedrigem Oxydationspotential betrachten»[1]). Редукція пигмента на счетъ водорода окисляемаго вещества совершается, какъ увидимъ ниже, при помощи спеціальнаго фермента.

Какъ извѣстно во время первичной анаэробной стадіи дыханія d — глюкоза

$$
\begin{array}{ccccccccccccc}
 & & & & OH & & H & & OH & & OH & & \quad H \\
O\diagdown & & & & | & & | & & | & & | & \diagup & \\
 & \rangle C & - & & C & - & C & - & C & - & C & - \; C - & H \\
H\diagup & & & & | & & | & & | & & | & \diagdown & \\
 & & & & H & & OH & & H & & H & & \quad OH
\end{array}
$$

подъ вліяніемъ зимазы распадается на этиловый спиртъ

$$
\begin{array}{ccccc}
H\diagdown & & & & \diagup H \\
H - & C & - & C & - H \\
H\diagup & & & & \diagdown OH
\end{array}
$$

и углекислоту. При этомъ процессѣ происходитъ перемѣщеніе кислорода отъ водорода къ углероду[2]). Въ частицѣ спирта остался только одинъ атомъ водорода еще окисленнымъ. Произошло интрамолекулярное окисленіе углерода. При дальнѣйшемъ окисленіи продуктовъ анаэробнаго распада углекислоты и воды и эта послѣдняя единица сродства кислорода идетъ на интрамолекулярное окисленіе углерода. Весь водородъ глюкозы оказывается свободнымъ и при помощи особаго фермента идетъ на редукцію дыхательнаго пигмента, отъ котораго онъ отнимается оксидазой и окисляется до воды. Если обозначить дыхательный пигментъ буквой R, то окисленіе продуктовъ анаэробнаго распада глюкозы можно представить слѣдующимъ образомъ:

$$1) \quad 2C_2H_6O\,^{3)} + 6R = 6R.H_2 + CO_2 + 3C$$

---

1) Bredig und Sommer, l. c.

2) На это указывалъ уже Гоппе-Зейлеръ. Pflüger's Archiv, 12, 8, 1876.

3) Я беру для схемы спиртъ, хотя подвергаются окисленію промежуточныя нестойкія вещества, такъ какъ эти вещества еще неизвѣстны.

и затѣмъ

$$2) \quad 6R.H_2 + 3O_2 = 6R + 6H_2O$$

Слѣдовательно,

4) Во время дыханія весь водородъ глюкозы окисляется до воды исключительно кислородомъ воздуха.

5) Вода, образуемая во время дыханія, — аэробнаго происхожденія.

Эти выводы подтверждаются старыми опредѣленіями Лясковскаго [1]) количествъ выдѣленной воды во время дыханія прорастающихъ тыквенныхъ сѣмянъ. Онъ нашелъ, что между выступающимъ водородомъ и углеродомъ постояннаго отношенія нѣтъ. Слѣдовательно выдѣленіе углекислоты и образованіе воды — два самостоятельныхъ процесса. Кромѣ того, онъ нашелъ, что въ первое время прорастанія образуется мало воды, можетъ быть въ началѣ прорастанія вода совсѣмъ не образуется. Это можно объяснить тѣмъ, что въ началѣ прорастанія преобладаютъ анаэробные процессы, поглощенный же кислородъ тратится не на образованіе воды, а ассимилируется для иныхъ цѣлей, между прочимъ, напримѣръ, на образованіе ферментовъ изъ проферментовъ [2]) и на другія реакціи, нужныя для переведенія сѣмени изъ стадіи скрытой жизни (vie latente Клодъ Бернара) въ стадію дѣятельной жизни.

Въ приведенной мною схемѣ остались неокисленными три атома углерода. Они могутъ быть окислены водой въ присутствіи особаго фермента.

$$1) \quad 2C_2H_6O + 6H_2O + 12R = 12R.H_2 + 4CO_2$$

$$2) \quad 12R.H_2 + 6O_2 = 12R + 12H_2O$$

Слѣдовательно, 6 частицъ воды, затраченныхъ въ первой стадіи реакціи, снова образовались во второй стадіи реакціи.

6) Окисленіе глюкозы при помощи дыхательнаго пигмента идетъ при участіи воды.

7) Окисленіе во время дыханія находящагося въ глюкозѣ углерода идетъ на половину на счетъ находящагося въ глюкозѣ кислорода и на половину на счетъ кислорода усваиваемой во время дыханія воды.

8) Во время дыханія вода не только выдѣляется, но также и усваивается.

---

1) Лясковскій, Прорастаніе тыквенныхъ сѣмянъ. Москва. 1874. См. Палладинъ, Физіологія растеній, 6 изд., 1911, стр. 239.

2) L. Iwanoff, Berichte botan. Ges., 31, 622, 1911.

Теперь возникаетъ вопросъ, имѣемъ ли мы право допустить участіе воды въ процессѣ окисленія глюкозы. Цѣлый рядъ химическихъ реакцій говоритъ въ пользу возможности участія воды въ окислительныхъ процессахъ при наличности катализатора. Замѣчательныя изслѣдованія Баха[1]) надъ редукціонными ферментами даютъ полное основаніе для такого положенія. Изслѣдованія реакціи Шардингера[2]), состоящей въ томъ, что коровье молоко въ присутствіи муравьинаго или уксуснаго альдегида быстро обезцвѣчиваетъ Methylenblau, привели его къ установленію особаго редуцирующаго фермента пергидридазы, расщепляющаго воду. «Während die Oxydase als ein System Peroxydase — peroxydbildender Körper (Oxygenase) aufzufassen ist, kann die Reduktase nur als ein System Ferment — wasserspaltender Körper angesehen werden». Мною уже указывалась необходимость редуказы при переработкѣ продуктовъ анаэробнаго распада глюкозы[3]).

Приведу нѣсколько примѣровъ присоединенія воды въ присутствіи катализатора[4]). Такъ въ присутствіи щелочи глioксаль даетъ гликолевую кислоту:

$$\begin{array}{c} COH \\ | \\ COH \end{array} + \begin{array}{c} H_2 \\ O \end{array} = \begin{array}{c} CH_2OH \\ | \\ COOH \end{array}$$

Двѣ частицы глioксиловой кислоты даютъ частицу гликолевой и частицу щавелевой кислоты:

$$\begin{array}{c} COOH \\ | \\ COH \\ \hline COH \\ | \\ COOH \end{array} + \begin{array}{c} H_2 \\ O \end{array} = \begin{array}{c} COOH \\ | \\ CH_2OH \\ \hline COOH \\ | \\ COOH \end{array}$$

Изъ ацетилпропіонила получается пропіоновая кислота и уксусный альдегидъ.

---

1) A. Bach, Biochemische Zeitschrift, **31**, 443, 1911, **33**, 282, 1911, **38**, 154, 1912.

2) R. Trommsdorf. Centralblatt f. Bacteriol., **49**, 291, 1909.

3) В. Палладинъ, Berichte bot. Ges., **26a**, 131, 1908.

4) На эти примѣры обратилъ мое вниманіе проф. А. Е. Фаворскій, за что я приношу ему мою благодарность. См. А. Фаворскій. Изслѣдованіе изоморфныхъ превращеній въ рядахъ карбонильныхъ соединеній, охлоренныхъ спиртовъ и галоидозамѣщенныхъ окисей. С.-Пб. 1895.

$$
\begin{array}{lcl}
CH_3 & & CH_3 \\
| & & | \\
CH_2 & & CH_2 \\
| & & | \\
CO & + H_2O = & COOH \\
| & & \overline{} \\
CO & & COH \\
| & & | \\
CH_3 & & CH_3
\end{array}
$$

Иногда параллельно съ образованіемъ кислотъ жирнаго ряда можно наблюдать также образованіе циклическихъ соединеній. Такъ, изъ α — дихлорметилпропилкетона при дѣйствіи щелочи кромѣ ангеликовой и α — этилакриловой кислоты получается еще черезъ соотвѣтствующій дикетонъ дурохинонъ:

$$
\begin{array}{llllll}
CH_3 & & CH_3 & CH_3 & CH_3 & \\
| & & | & | & | & \\
CH_2 & & CO & C & = C & \\
| & & | & | & | & \\
CO & + & CO = & CO & CO & - 2\ H_2O \\
| & & | & | & | & \\
CO & & CH_2 & C & = C & \\
| & & | & | & | & \\
CH_3 & & CH_3 & CH_3 & CH_3 &
\end{array}
$$

Можетъ быть при гидратаціи продуктовъ распада глюкозы также образуются, по крайней мѣрѣ въ нѣкоторыхъ случаяхъ, циклическія соединенія, способныя функціонировать по типу дыхательныхъ пигментовъ.

Очень вѣроятно, что въ числѣ продуковъ распада глюкозы, а также въ числѣ продуктовъ гидратаціи этихъ веществъ образуются окси- и кетонокислоты. Такъ, К. Нейбергъ [1]) въ своихъ замѣчательныхъ изслѣдованіяхъ надъ безсахарными броженіями дрожжей (Zuckerfreie Hefegärungen) показалъ, что нѣкоторыя кетонокислоты быстро сбраживаются дрожжами. Напримѣръ, пировиноградная кислота расщепляется на углекислоту и уксусный алдегидъ:

$$CH_3 \cdot CO \cdot COOH = CO_2 + CH_3 \cdot COH.$$

Эта реакція производится особымъ ферментомъ, названнымъ К. Нейбергомъ карбоксилазой. Существованіе такого фермента показываетъ,

1) C. Neuberg und L. Karczag, Biochem. Zeitschrift, **36**, 68, 76, 1911. Berichte chem. Ges. **44**, 2477, 1911.

что сходныя реакціи происходятъ внутри дрожжей при естественныхъ условіяхъ.

Для фермента, образующаго углекислоту во время анаэробнаго дыханія сѣменныхъ растеній безъ образованія спирта, мною было предложено названіе — карбоназа[1]).

Окси- и кетонокислоты могутъ также образоваться въ результатѣ дезаминированія аминокислотъ и затѣмъ распадаться далѣе, какъ это показали замѣчательныя изслѣдованія Ф. Эрлиха[2]).

Когда же происходитъ присоединеніе воды, къ промежуточнымъ ли продуктамъ спиртового броженія, или же образованіе этихъ промежуточныхъ продуктовъ броженія идетъ при участіи воды. Имѣющіяся данныя говорятъ за второе предположеніе. Въ дрожжахъ находится большое количество редуказы[3]). Грюсъ[4]) и я[5]) доказывали, что редуказа принимаетъ непосредственное участіе въ процессѣ спиртового броженія. Въ моихъ опытахъ убитыя ацетономъ дрожжи (Zymin) быстро возстановляли водные растворы селенистокислаго натрія съ образованіемъ краснаго осадка металлическаго селена. Въ параллельныхъ же порціяхъ, гдѣ была прибавлена въ значительномъ количествѣ глюкоза, редукція селена происходила только по окончаніи спиртового броженія. Слѣдовательно, во второмъ случаѣ редуказа была занята во время процесса спиртового броженія. Если же кромѣ того принять во вниманіе упомянутыя изслѣдованія Баха, доказывающія, что редуказа работаетъ при участіи воды, то все это вмѣстѣ доказываетъ, что анаэробный распадъ глюкозы сопровождается реакціями гидратаціи. Относительно возможности участія воды въ процессѣ спиртового броженія высказывался, напримѣръ, Э. Бухнеръ[6]). Гарденъ и Юнгъ[7]), на основаніи изслѣдованій относительно участія фосфатовъ въ процессѣ спиртового броженія, даютъ слѣдующую схему:

$$1)\ 2C_6H_{12}O_6 + 2M_2HPO_4 = 2CO_2 + 2C_2H_6O + 2H_2O + C_6H_{10}O_4(PO_4M_2)_2$$

$$2)\ C_6H_{10}O_4(PO_4M_2)_2 + 2H_2O = C_6H_{12}O_6 + 2M_2HPO_4.$$

---

1) В. Палладинъ. Berichte botan. Ges., **23**, 240, 1905.

2) F. Ehrlich, Ueber die Bedeutung des Eiweissstoffwechsels für die Lebensvorgänge in der Pflanzenwelt. 1911. Abderhalden's Handbuch d. bioch. Arbeitsmethoden. II. 559, 1910. Zamkow, Zusammenfassender Bericht über die Arbeiten von F. Ehrlich. Wochenschrift f. Brauerei, 1911. № 17.

3) E. Buchner, H. Buchner und M. Hahn, Die Zymasegärung. 1903, стр. 341.

4) Grüss, Zeitschrift f. ges. Brauwesen, **27**, 1909. Berichte botan. Ges. 1908. 191.

5) В. Палладинъ, Zeitschrift f. physiol. Chemie, **56**, 81, 1908.

6) L. c. стр. 40.

7) Harden and Young, Centralblatt f. Bacteriologie. II Abt., **26**, 178, 1910.

Слѣдовательно, онѣ также принимаютъ участіе воды.

Такъ какъ при физіологическихъ процессахъ питательныя вещества обыкновенно подвергаются глубокому распаду (напримѣръ, бѣлковыя вещества распадаются до амміака), то весьма вѣроятно, что подобному же распаду подвергается и глюкоза во время спиртового броженія. Можно представить спиртовое броженіе, не вводя въ уравненіе необходимыхъ фосфатовъ, въ видѣ слѣдующей схемы:

$$1)\ C_6H_{12}O_6 + 6H_2O = 6CH_4O_2.$$

Въ отсутствіи кислорода, неизвѣстные промежуточные продукты распада, схематически выраженные формулой CH_4O_2, даютъ спиртъ, углекислоту и воду:

$$2)\ 6CH_4O_2 = 2C_2H_6O + 2CO_2 + 6H_2O.$$

При доступѣ же воздуха и при наличности окислительнаго аппарата эти промежуточные продукты у высшихъ растеній окисляются:

$$1)\ 6CH_4O_2 + 12R = 6CO_2 + 12R.H_2$$
$$2)\ 12R.H_2 + 6O_2 = 12R + 12H_2O.$$

Слѣдовательно, полное разрушеніе глюкозы во время дыханія происходитъ слѣдующимъ образомъ:

1) Анаэробное расщепленіе глюкозы съ присоединеніемъ воды при помощи зимазы и пергидридазы.

2) Передача водорода вновь полученыхъ веществъ дыхательному пигменту.

3) Отнятіе водорода отъ редуцированнаго дыхательнаго пигмента и окисленіе его до воды при помощи системы пероксидаза + оксигеназа.

Анаэробная стадія:

$$C_6H_{12}O_6 + 6\ H_2O + 12\ R = 6\ CO_2 + 12\ R.H_2.$$

Аэробная стадія:

$$12\ R.H_2 + 6O_2 = 12\ H_2O + 12\ R.$$

На основаніи этой схемы мыслимо выдѣленіе всего углерода изъ глюкозы въ видѣ углекислоты анаэробнымъ путемъ, если бы въ растеніяхъ было значительное количество дыхательнаго пигмента. Въ дѣйствительности же этого не бываетъ, такъ какъ небольшое количество находящихся въ расте-

ніяхъ дыхательныхъ пигментовъ послѣ редукціи должно окислиться кислородомъ воздуха, чтобы имѣть возможность снова отнимать водородъ.

Въ изложенную мною схему дыханія укладываются всѣ извѣстные въ настоящее время факты относительно дыханія растеній. Дальнѣйшія изслѣдованія, конечно, ее дополнятъ и нѣсколько измѣнятъ. Въ анаэробной стадіи дыханія необходимо болѣе подробное изученіе роли фосфатовъ, а также промежуточныхъ нестойкихъ веществъ, изъ которыхъ образуется спиртъ при спиртовомъ броженіи. Нужно также выяснить переработку этихъ промежуточныхъ веществъ при участіи воды въ новыя вещества, подлежащія дальнѣйшему окисленію при участіи дыхательныхъ пигментовъ, а также строеніе дыхательныхъ пигментовъ и оксигеназы. Неизвѣстно также участіе каталазы. Примѣняемые въ настоящее время въ широкихъ размѣрахъ методы убиванія для изученія дыханія растеній дадутъ намъ отвѣты на поставленные вопросы. Въ убитыхъ растеніяхъ вслѣдствіе нарушенія регулирующей дѣятельности живой протоплазмы выступаетъ на первый планъ то одна стадія дыханія, то другая, въ зависимости отъ того, во время преобладанія какого фермента (что̀ зависитъ какъ отъ стадіи развитія, такъ и отъ особенностей даннаго растенія) застало убиваніе этого растенія. Такъ, мои работы надъ дыханіемъ убитыхъ растеній уже даютъ возможность отмѣтить слѣдующіе типы дыханія убитыхъ растеній: 1) *Недостаточное количество (или отсутствіе) дыхательнаго хромогена.* Въ нѣкоторыхъ растеніяхъ ферментативные процессы, дающіе дыхательные пигменты, послѣ убиванія идутъ крайне медленно. Пигменты появляются нѣсколько дней послѣ убиванія, когда работа зимазы уже закончена. Примѣромъ такихъ растеній служатъ сѣмена гороха и очень богатые дыхательнымъ прохромогеномъ зародыши пшеницы. Въ этихъ растеніяхъ наглядно обнаруживается полная несостоятельность пероксидазы окислить продукты анаэробнаго распада. Въ живыхъ сѣменахъ гороха на воздухѣ образуется ничтожное количество спирта. Въ замороженныхъ же сѣменахъ гороха идетъ типичное спиртовое броженіе[1]):

Живыя.......... $CO_2 : C_2H_5OH = 100 : 16{,}6$.

Замороженныя..... $CO_2 : C_2H_5OH = 100 : 68{,}4$.

Зародыши пшеницы послѣ замораживанія какъ на воздухѣ, такъ и въ водородѣ, выдѣляютъ одинаковыя количества углекислоты[2]). Слѣдовательно въ обоихъ случаяхъ углекислота была анаэробнаго происхожденія. Въ виду

1) **В. Палладинъ** и **С. Костычевъ**, Zeitschrift für physiol. Chemie, **48**, 214, 1906.

2) **В. Палладинъ**, Zeitschrift. f. physiol. Chemie, **47**, 428, 1906.

того, что кислородъ у названныхъ растеній послѣ замораживанія ихъ не въ состояніи производить окисленіе продуктовъ анаэробнаго распада, здѣсь ясно можно замѣтить, что значеніе кислорода въ процессѣ дыханія не ограничивается только окисленіемъ продуктовъ анаэробнаго распада. Такъ, я и Костычевъ[1]) нашли, что замороженныя сѣмена гороха на воздухѣ выдѣляютъ гораздо болѣе углекислоты и болѣе образуютъ спирта, чѣмъ въ токѣ водорода.

Такъ, двѣ порціи по 200 замороженныхъ сѣмянъ гороха образовали: въ водородѣ:

$$CO_2 : C_2H_5OH = 775{,}2 : 552{,}7 = 100 : 71{,}3;$$

на воздухѣ:

$$C_2 : C_2H_5OH = 1482{,}0 : 1013{,}4 = 100 : 68{,}4.$$

Л. Ивановъ[2]) наглядно показалъ, что избытокъ углекислоты воздушной порціи анаэробнаго происхожденія, поглощенный же кислородъ былъ израсходованъ на переведеніе зимогена зимазы въ дѣятельный ферментъ. Повидимому эта работа переведенія зимогена въ дѣятельную зимазу можетъ быть произведена также дыхательнымъ пигментомъ путемъ окисленія вслѣдствіе отнятія водорода. По крайней мѣрѣ живыя сѣмена гороха, послѣ окрашиванія ихъ Methylenblau въ безкислородной средѣ выдѣляютъ болѣе углекислоты и образуютъ болѣе спирта, чѣмъ контрольныя сѣмена[3]):

контрольныя сѣмена:

$$CO_2 : C_2H_5OH = 498{,}4,\ 436 : 8 = 100 : 87{,}6;$$

окрашенныя сѣмена:

$$CO_2 : C_2H_5OH = 700{,}8\ (+ 40\%) : 690{,}6\ (+ 58\%) = 100 : 98{,}5.$$

Наконецъ обнаруживается какая-то связь между дыхательнымъ пигментомъ и оксигеназой. Такъ, замороженные зародыши пшеницы на 100 мгр. углекислоты анаэробнаго происхожденія послѣ прибавленія пирогаллола выдѣлили снова только 7 мгр. углекислоты. Это приводитъ къ вы-

---

1) В. Палладинъ и С. Костычевъ, l. c. стр. 235.

2) Л. Ивановъ, Berichte botan. Ges., **31**, 622, 1911.

3) W. Palladin, E. Hübbenet und M. Korsakow. Biochemische Zeitschrift, **35**, 1, 1911.

воду, что въ нихъ отсутствуетъ оксигеназа. Дѣйствительно послѣ прибавленія замѣняющей оксигеназу перекиси водорода снова выдѣлилось 123 мгр. углекислоты. По количеству этой углекислоты можно судить о количествѣ бывшей въ зародышахъ пероксидазы. Напротивъ, въ этіолированныхъ листьяхъ бобовъ, очень богатыхъ дыхательнымъ хромогеномъ, уже отъ одного пирогаллола получается очень значительное выдѣленіе углекислоты. Это обстоятельство указываетъ на большое количество находящейся въ нихъ оксигеназы. Кормленіе этіолированныхъ листьевъ бобовъ сахарозой и свѣтомъ увеличиваетъ какъ количество находящагося въ нихъ дыхательнаго пигмента, такъ и способность ихъ выдѣлять углекислоту послѣ прибавленія пирогаллола, какъ видно изъ прилагаемой таблицы[1]).

РАСТЕНІЯ.	Водородъ.	Воздухъ.	Пирогаллолъ.	Пирогаллолъ. $+ H_2O_2$.
Зародыши пшеницы	100	0	7	123
Этіолиров. листья бобовъ	100	142	618	293
Они же послѣ кормленія сахарозой и свѣтомъ.	100	225	967	621

Такая связь между дыхательнымъ пигментомъ и оксигеназой наводитъ на мысль, что или оксигеназа содѣйствуетъ образованію пигмента, или она образуется одновременно съ нимъ, или же наконецъ на счетъ дыхательнаго пигмента. Такъ, Хуельдель[2]) полагаетъ, что въ растеніяхъ, дающихъ реакцію съ одною гуаяковой смолой безъ прибавленія перекиси водорода, роль оксигеназы исполняетъ находящійся въ изслѣдованныхъ растеніяхъ пирокатехинъ, т. е. вещество характера дыхательнаго пигмента. Что такое теоретически допускаемая оксигеназа, это необходимо выяснить.

2) *Большое количество дыхательнаго пигмента.* Примѣромъ подобныхъ растеній служатъ этіолированные листья бобовъ и плодовыя тѣла шампиньоновъ. Послѣ убиванія они тотчасъ же начинаютъ чернѣть. Такое быстрое окисленіе дыхательнаго хромогена сильно отражается на дыханіи этихъ растеній послѣ убиванія. Такъ, кислородъ, оказывающій благопріятное вліяніе на анаэробное выдѣленіе углекислоты у замороженныхъ сѣмянъ го-

1) W. Palladin, Biochemische Zeitschrift, 18, 205, 1909.
2) M. Wheldale, Proceedings of the Royal Soc., 84, стр. 121.

роха, оказываетъ вредное вліяніе у этіолированныхъ листьевъ бобовъ. Особеннаго вниманія заслуживаетъ то обстоятельство, что растенія, богатыя дыхательными пигментами, даже въ живомъ состояніи мало способны къ образованію спирта во время анаэробіоза. Послѣ же убиванія многіе изъ нихъ оказываются совершенно неспособными къ образованію спирта. Такъ, Ганъ[1]) въ сокѣ изъ *Arum maculatum* послѣ броженія не нашелъ спирта. Во время анаэробнаго дыханія замороженныхъ этіолированныхъ листьевъ и верхушекъ стеблей *Vicia Faba* образуется очень мало спирта[2]). Точно также ферментъ, полученный Веверсомъ[3]) изъ соцвѣтіи *Sauromatum venosum*, расщепляетъ глюкозу съ образованіемъ углекислоты и органическихъ кислотъ. Спиртъ также не былъ полученъ. Всѣ эти наблюденія могутъ быть объяснены такимъ образомъ, что вслѣдствіе большого количества находящихся въ названныхъ растеніяхъ дыхательныхъ пигментовъ, происходитъ отнятіе водорода отъ промежуточныхъ продуктовъ распада глюкозы и поэтому спиртъ образоваться не можетъ. По этой же причинѣ краска Methylenblau, дѣйствующая очень благопріятно на образованіе спирта въ живыхъ сѣменахъ гороха, въ замороженныхъ сѣменахъ, съ устраненіемъ регулирующей дѣятельности живого организма, начинаетъ дѣйствовать уже вредно[4]).

Въ началѣ своихъ изслѣдованій надъ дыхательными пигментами растеній я предполагалъ, что они являются переносителями кислорода на подобіе гемоглобина и говорилъ о крови растеній[5]). Въ виду легкаго проникновенія воздуха внутрь растеній, вещества, аналогичныя гемоглобину, для нихъ излишни. Дыхательные пигменты нужны для внутреклѣточнаго дыханія и притомъ исключительно для сжиганія водорода. Для этой же цѣли необходимы подобныя вещества и животнымъ. Эрлихъ[6]) въ своихъ извѣстныхъ изслѣдованіяхъ показалъ способность многихъ красокъ возстановляться животными тканями и давать лейкотѣла. Еще ранѣе Крукенбергъ наблюдалъ, что, подобно соку свеклы, дающему красный пигментъ на воздухѣ, на что въ свое время обращалъ вниманіе Рейнке[7]), какъ на важный

---

1) Hahn, Berichte chem. Ges., **33**, 3555, 1900.

2) В. Палладинъ и С. Костычевъ, Zeitschrift für physiol. Chemie, **48**, 214, 1906. Berichte botan. Ges., **25**, 51. 1907.

3) Th. Weerwers, Koninkl. Akad. van Wetensch. Amsterdam, Wisk. en Net. Afd. **20**, 206. 1911. Цитировано по Zentralbl. f. Biochemie und Biophysik. N. F. **3**, 751, 1912.

4) W. Palladin, E. Hübbenet. und M. Korsakow. l. c.

5) W. Palladin, Berichte bot. Ges., **26a**, 125, 1908.

6) P. Ehrlich, Das Sauerstoff-Bedürfuiss des Organismus, Berlin. 1885.

7) J. Reinke, Zeitschrift für physiol. Chemie, **6**, 213, 1882. Botanische Zeitung. 1883, 65.

факторъ въ процессѣ дыханія, многія жидкости изъ животныхъ также даютъ пигменты. Такъ, желтый пигментъ (Aplysiofulvin) у Aplysina aërophoba послѣ смерти животнаго превращался на воздухѣ въ синечерный пигментъ (Aplysionigrin). Спина[1]) нашелъ: «Die Sauerstoffattraction von Seite der lebenden Niere wird durch *pigmentirte Substanzen* bewerkstelligt, welche unter characteristischer Aenderung ihrer Farben dem kreisenden Blute den Sauerstoff entziehen und ihn wieder leicht abgeben. Diese *athmenden Substanzen* und die Aenderungen ihrer Farben gelangen jedoch auch in todten Organen zum Nachweise». «Durch Reduction wird *Lebergelb*, durch Oxydation *Leberrot* erzeugt». Опытъ производится слѣдующимъ образомъ. На вырѣзанный кусокъ печени накладывается кусокъ смоченной фильтровальной бумаги или покровное стекло. Часа черезъ два покрытое мѣсто оказывается окрашеннымъ въ болѣе свѣтлый цвѣтъ. Повторяя опыты Спины, я получилъ тѣ же результаты. Необходимость промежуточнаго вещества (Intermediärkörper) для внутреклѣточнаго дыханія животныхъ тканей доказываютъ Френкель и Димицъ[2]). Такія вещества вызываютъ, по ихъ мнѣнію, какъ окисленіе, такъ и редукцію. Они устанавливаютъ «Theorie der Gewebeatmung durch Intermediärkörper». Не смотря на отдѣльныя указанія дыхательные пигменты животныхъ тканей являются еще почти нетронутой областью. Сильно распространенныя у безпозвоночныхъ животныхъ безцвѣтныя вещества[3]), дающія пигменты на воздухѣ, относятся къ той же категоріи пигментовъ, отнимающихъ водородъ отъ тканей и окисляющихъ его на воздухѣ до воды.

---

1) A. Spina, Experimentelle Beiträge zu der Lehre von der inneren Atmung der Organe Prag. 1889. За указаніе этой работы благодарю проф. Ю. Стоклясу въ Прагѣ.

2) S. Fränkel und L. Dimitz. Wiener klin. Wochenschrift. 1901, № 51.

3) O. von Fürth. Vergleichende chemische Physiologie der niederen Tiere, Jena. 1903.

Новыя изданія Императорской Академіи Наукъ.

(Выпущены въ свѣтъ 1—15 марта 1912 года).

13) **Извѣстія Императорской Академіи Наукъ.** VI Серія. (Bulletin...... VI Série). 1912. № 4, 1 марта. Стр. 305—386. lex. 8°.—1614 экз.

14) **Записки И. А. Н.** по Физико-Математическому Отдѣленію. (Mémoires...... VIII Série. Classe Physico-Mathématique). Томъ XI, № 7. Dr. N. Kamienstschikoff (Kamenščikov). Neue Tafeln des Planeten Eunomia (15). (II+64 стр.). 1912. 4°—950 экз.

Цѣна 90 коп.; 2 Mrk.

15) **Русская библіографія по естествознанію и математикѣ,** составленная состоящимъ при Императорской Академіи Наукъ С.-Петербургскимъ бюро Международной библіографіи. Томъ V. (1906). (I+VI+196 стр.). 1912. 8°.—613 экз. Цѣна 1 руб. 80 коп.; 4 Mrk.

16) **Памятники древне-русской литературы.** Выпускъ 1-й. Житія преподобнаго Авраамія Смоленскаго и службы ему. Приготовилъ къ печати С. П. Розановъ. Изданіе Отдѣленія Русскаго языка и словесности Императорской Академіи Наукъ. (II+I+XXVI+I+166+I стр.+4 табл.+2 рис.). 1912. lex. 8°—813 экз. Цѣна 2 руб.; 4 Mrk. 50 Pf.

Оглавленіе.—Sommaire.

Заглавіе, отмѣченное звѣздочкою *, является переводомъ заглавія оригинала.

Le titre désigné par un astérisque * présente la traduction du titre original.

Напечатано по распоряженію Императорской Академіи Наукъ.

Мартъ 1912 г. Непремѣнный Секретарь, Академикъ *С. Ольденбургъ.*

Типографія Императорской Академіи Наукъ. (Вас. Остр., 9-я л., № 12).

1912. № 6.

ИЗВѢСТІЯ

ИМПЕРАТОРСКОЙ АКАДЕМІИ НАУКЪ.

VI СЕРІЯ.

1 АПРѢЛЯ.

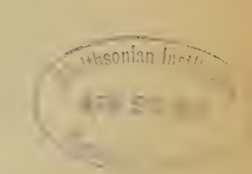
BULLETIN

DE L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES

DE ST.-PÉTERSBOURG.

VI SÉRIE.

1 AVRIL.



С.-ПЕТЕРБУРГЪ. — ST.-PÉTERSBOURG.

ПРАВИЛА

для изданія „Извѣстій Императорской Академіи Наукъ".

§ 1.

„Извѣстія Императорской Академіи Наукъ" (VI серія)—„Bulletin de l'Académie Impériale des Sciences de St.-Pétersbourg" (VI série) — выходятъ два раза въ мѣсяцъ, 1-го и 15-го числа, съ 15-го января по 15-ое іюня и съ 15-го сентября по 15-ое декабря, объемомъ примѣрно не свыше 80-ти листовъ въ годъ, въ принятомъ Конференціею форматѣ, въ количествѣ 1600 экземпляровъ, подъ редакціей Непремѣннаго Секретаря Академіи.

§ 2.

Въ „Извѣстіяхъ" помѣщаются: 1) извлеченія изъ протоколовъ засѣданій; 2) краткія, а также и предварительныя сообщенія о научныхъ трудахъ какъ членовъ Академіи, такъ и постороннихъ ученыхъ, доложенныя въ засѣданіяхъ Академіи; 3) статьи, доложенныя въ засѣданіяхъ Академіи.

§ 3.

Сообщенія не могутъ занимать болѣе четырехъ страницъ, статьи — не болѣе тридцати двухъ страницъ.

§ 4.

Сообщенія передаются Непремѣнному Секретарю въ день засѣданій, окончательно приготовленныя къ печати, со всѣми необходимыми указаніями для набора; сообщенія на Русскомъ языкѣ — съ переводомъ заглавія на французскій языкъ, сообщенія на иностранныхъ языкахъ—съ переводомъ заглавія на Русскій языкъ. Отвѣтственность за корректуру падаетъ на академика, представившаго сообщенія; онъ получаетъ двѣ корректуры: одну въ гранкахъ и одну сверстанную; каждая корректура должна быть возвращена Непремѣнному Секретарю въ трехдневный срокъ; если корректура не возвращена въ указанный трехдневный срокъ, въ „Извѣстіяхъ" помѣщается только заглавіе сообщенія, а печатаніе его отлагается до слѣдующаго нумера „Извѣстій".

Статьи передаются Непремѣнному Секретарю въ день засѣданія, когда онѣ были доложены, окончательно приготовленныя къ печати, со всѣми нужными указаніями для набора; статьи на Русскомъ языкѣ—съ переводомъ заглавія на французскій языкъ, статьи на иностранныхъ языкахъ — съ переводомъ заглавія на Русскій языкъ. Корректура статей, при томъ только первая, посылается авторамъ внѣ С.-Петербурга лишь въ тѣхъ случаяхъ, когда она, по условіямъ почты, можетъ быть возвращена Непремѣнному Секретарю въ недѣльный срокъ; во всѣхъ другихъ случаяхъ чтеніе корректуръ принимаетъ на себя академикъ, представившій статью. Въ Петербургѣ срокъ возвращенія первой корректуры, въ гранкахъ,—семь дней, второй корректуры, сверстанной,—три дня. Въ виду возможности значительнаго накопленія матеріала, статьи появляются, въ порядкѣ поступленія, въ соотвѣтствующихъ нумерахъ „Извѣстій". При печатаніи сообщеній и статей помѣщается указаніе на засѣданіе, въ которомъ онѣ были доложены.

§ 5.

Рисунки и таблицы, могущія, по мнѣнію редактора, задержать выпускъ „Извѣстій", не помѣщаются.

§ 6.

Авторамъ статей и сообщеній выдается по пятидесяти оттисковъ, но безъ отдѣльной пагинаціи. Авторамъ предоставляется за свой счетъ заказывать оттиски сверхъ положенныхъ пятидесяти, при чемъ о заготовкѣ лишнихъ оттисковъ должно быть сообщено при передачѣ рукописи. Членамъ Академіи, если они объ этомъ заявятъ при передачѣ рукописи, выдается сто отдѣльныхъ оттисковъ ихъ сообщеній и статей.

§ 7.

„Извѣстія" разсылаются по почтѣ въ день выхода.

§ 8.

„Извѣстія" разсылаются безплатно дѣйствительнымъ членамъ Академіи, почетнымъ членамъ, членамъ-корреспондентамъ и учрежденіямъ и лицамъ по особому списку, утвержденному и дополняемому Общимъ Собраніемъ Академіи.

§ 9.

На „Извѣстія" принимается подписка въ Книжномъ Складѣ Академіи Наукъ и у коммиссіонеровъ Академіи; цѣна за годъ (2 тома—18 №№) безъ пересылки 10 рублей; за пересылку, сверхъ того, 2 рубля.

Извѣстія Императорской Академіи Наукъ. — 1912.
(Bulletin de l'Académie Impériale des Sciences de St.-Pétersbourg).

Die Hauptdaten aus der Geschichte des osmotischen Drucks und der osmotischen Lösungstheorie.

Von P. Walden.

(Der Akademie vorgelegt am 29. Februar (13. März) 1912).

Unlängst hat der französische Forscher Rosenstiehl[1]) an hervorragender Stelle eine historische Zusammenstellung gegeben, die den Zweck hat, seinen eignen Anteil, sowie die wichtigsten Daten überhaupt in der Geschichte des osmotischen Drucks festzulegen. Im Hinblick auf die Unvollständigkeit und Ungenauigkeit dieser «dates importantes» von Rosenstiehl könnte man sie unberücksichtigt lassen; solches erscheint aber doch nicht zulässig, wenn man beachtet, dass 1) französischerseits ihr Autor als ein Vorgänger J. H. van't Hoff's bezeichnet wird, so z. B. noch 1910 von A. Colson[2]), der — unter Hinweis auf die osmotische Theorie («l'hypothèse de M. van't Hoff») — ergänzend erläutert: «Hypothèse, déjà exprimée par M. Rosenstiehl en 1870», 2) diese historischen Daten, auf Grund ihres Erscheinens in so hervorragenden wissenschaftlichen Organen, sicherlich eine weitere Verbreitung und Anerkennung finden werden. Das letztere ist inzwischen schon eingetroffen: die Angaben Rosenstiehl's haben bisher keine Zurechtstellung erfahren, sind aber vollständig von einer hochangesehenen historischen Zeitschrift[3]) reproduziert worden.

Da erscheint es als eine Pflicht der historischen Gerechtigkeit, sowohl Herrn Rosenstiehl seinen Anteil an der Entwicklung der Lehre vom osmo-

1) Compt. rend., Paris, *152*, 1305 (1911); insbes. Bullet. Soc. Chim., Paris, (4) IX, 703 (1911).

2) Colson, Contribution à l'histoire de la chimie, p. 61, 93. Paris, 1910.

3) Mitteilungen zur Gesch. der Medizin und Naturwissensch. XI, 148 (Februar 1912); s. a. Chem. Centralbl. 1911 II, 3 und 1298.

tischen Druck zuzuweisen, als auch für die andern grossen Forscher und Schöpfer vor und nach ihm den ihnen gebührenden Platz und die richtige *Zeit* ihres Auftretens klarzustellen.

Daher habe ich mir erlaubt, auf jene Daten hinzuweisen und eine Ergänzung, sowie Berichtigung derselben vorzunehmen. Um diesen Zweck zu erfüllen, müssen wir die geschichtlichen Angaben des französischen Autors genau kennen.

Ich lasse daher wörtlich das Zahlenmaterial Rosenstiehl's folgen.

«.... les dates importantes pour l'histoire de la Pression osmotique sont les suivantes:

«1827. Dutrochet découvre l'osmose et la distingue en endosmose et énosmose.

«1839. Gay-Lussac signale l'analogie entre dissolution et vaporisation.

«1865. M. Grosseteste communique cette idée de Gay-Lussac à l'auteur.

«1870. Celui-ci publie la note «Sur la force motrice qui produit les phénomènes d'endosmose».

«1877. Pfeffer découvre la membrane semi-perméable, qui rend possible les vérifications expérimentales.

«1893. Van't Hoff montre les relations entre pression osmotique et poids moléculaire.

«1910. M. Cohen rappelle que l'auteur du rapprochement entre dissolution et vaporisation est Gay-Lussac.

«Il a fallu 71 ans pour que celui-ci fût enfin reconnu pour auteur d'une des notions le plus fécondes des sciences physiques».

Um kurz zu sagen: Dutrochet ist *nicht* der Entdecker der Osmose; Pfeffer entdeckte *nicht* die semipermeablen Membranen; van't Hoff hat *nicht* 1893 die Beziehungen zwischen dem osmotischen Druck und Molekulargewicht dargetan; es entspricht *nicht* den Tatsachen, dass erst 1910, bezw. nach 71 Jahren Gay-Lussac als der Autor der Analogie zwischen Verdampfung und Auflösung erkannt worden ist. Von den 7 historischen Daten sind also 4 falsch, 1 ist belanglos und nur 2 (1839, bezw. 1870) sind zutreffend, jedoch für den Werdegang der van't Hoff'schen osmotischen Lösungstheorie ohne ursächlichen Einfluss. Trotzdem haben diese Daten für den Historiker der physikalischen Chemie eine Bedeutung: ihnen lassen sich noch weitere analoge Ansätze anreihen, und ich will sie nachher berücksichtigen.

In diesem Anlass muss hervorgehoben werden, dass nicht allein für die ältesten Autoren, z. B. Nollet, Parrot, sondern auch für die Fortschritte der letzten Jahrzehnte in massgebenden historischen Werken und Lehrbüchern der physikalischen Chemie ungenaue Zeitangaben sich vorfinden. Ich verweise nur auf F. Auerbach's Geschichtstabellen der Physik (Leipzig, 1910), wo z. B. van't Hoff's «Begriff und Gesetze des osmotischen Drucks» ins Jahr 1884, feste Lösungen ins Jahr 1885 verlegt werden u. s. w. Solches ist doch recht bedauerlich, wenn wir bedenken, dass erst zwanzig bis fünfundzwanzig Jahre seit dem Erscheinen jener bahnbrechenden Untersuchungen verflossen sind. Was speziell Parrot betrifft, so wird *seine* Arbeit über die Osmose irrtümlich meist ins Jahr 1815 verlegt (z. B. Ostwald, Lehrb. der allgem. Chemie, I, 652 (1891), oder ins Jahr 1805 (Auerbach, l. c. p. 22). Für Nollet's Entdeckung findet man häufig die falsche Jahreszahl 1754; das Jahr 1827 für Dutrochet ist ebenfalls nicht zutreffend.

Nachstehend will ich versuchen, eine ausführliche und chronologisch zuverlässige Zusammenstellung der Hauptdaten aus der Lehre vom osmotischen Druck zu geben, wobei ich auch diejenigen Forschungen mitberücksichtigt habe, welche in einem *direkten Zusammenhang* mit ihr stehen, bezw. sei es als Ausgangspunkte, sei es als Beweismaterial oder als Konsequenzen der Theorie vom osmotischen Druck sich erkennen lassen.

1748. Der Abbé J. A. Nollet[1]) veröffentlicht — soweit bisher bekannt — als erster den Versuch über die Diffusion von Wasser — durch eine Schweinsblase — in Weingeist; ein Zufall führt ihn zu dieser Entdeckung, während er die Ursache des Aufwallens (Siedens) von Alkohol studiert. Nollet zieht keine weiteren Konsequenzen, und sein Versuch gerät in Vergessenheit.

1802. G. Fr. Parrot[2]) (erster Professor der Physik an der Dorpater

---

1) Nollet. Recherches sur les causes du Bouillonnement des Liquides. 1748. (Histoire de l'Acad. R. d. Sc., Année 1748, p. 101). Vergl. den Wortlaut: Pogg. Ann. *63*, 351 (1844); und Cohen, Z. f. Elektroch. *16*, 858 (1910).

2) Parrot, Über den Einfluss der Physik und Chemie auf die Arzneikunde, nebst einer physischen Theorie des Fiebers und der Schwindsucht. Inauguraldiss., S. 17—18. Dorpat, 1802; ferner: Grundriss der theoret. Physik., II Theil, 331, 1811. Dorpat und Riga; — Pogg. Ann.; *63*, 350; *66*, 595 (1845), (3) *10*, 171 (1847); Compt. rend. *19*, 607 (1844); Mém. de l'Acad. Impér. des Sc., St.-Pétersbourg, (6), Sc. mathém. et phys., t. III, 534 (1840); Gilb. Ann. *51*, 318 (1815).

Anm. Noch 1845 (vergl. Gehler's physik. Wörterb., Bd. XI, 157) galt Parrot als der erste Entdecker der Osmose, trotzdem er selbst schon wiederholt auf Nollet hingewiesen hatte (vergl. die obig. Zitate). Erst nachdem Bellani (1843), vergl. Pogg. Ann. *63*, 350 (1844), sowie aufs neue Parrot (s. o. 1845, 1847). Nollet's Fundamentalversuch hervorgehoben hatten, wurde der Anteil dieses vergessenen Forschers allgemein bekannt.

Universität, seit 1826 o. Akademiker in St. Petersburg) kennt den Fundamentalversuch Nollet's mit Alkohol und Weingeist, durch eine Schweinsblase getrennt; von ihm ausgehend, stellt er eigene neue Versuche an mit Urin und Wasser (auch ein frisches Ei ohne Schale, in Wasser) und weist zuerst auf die *Tragweite* dieses Phänomens in der *Medizin*, bezw. *Physiologie* und *Pathologie* hin. Er kennt schon *beide* Bewegungsphänomene (Endosmose u. Exosmose — nach Dutrochet), indem er und Lowitz (1803) erkannten, dass neben viel Wasser, das zum Alkohol (bezw. Urin) geht, auch ein geringer Strom von Alkohol (bezw. Urin) zum Wasser durch die Membran fliesst. Er weist ferner auf die *mechanische Kraft* hin, mit welcher die Flüssigkeit durch die Membran, also auch im Organismus durch die Gewebe dringt, — in einzelnen Fällen liess sich ein *Druck* bis zu 10 Fuss Wassersäule beobachten, und indem er ausführt, dass die organischen Gewebe einem solchen Druck nicht immer stand halten können und daher reissen, sucht er das Auftreten von lokalen Erkrankungen des Organismus hierauf zurückzuführen. Die Ursache dieser Wanderung der Stoffe erblickt Parrot in der *Affinität*.

1821. N. W. Fischer[1]) (Professor der Chemie in Breslau) studiert «die Wiederherstellung eines Metalls durch ein anderes» und macht im Zusammenhange damit selbständige Beobachtungen «über die *Eigenschaft der tierischen Blase Flüssigkeiten durch sich hindurch zu lassen, und sie in einigen Fällen anzuheben*»; schon 1814 und 1815 hatte er die ersten hierauf bezüglichen Versuche angestellt.

1826. Dutrochet (Arzt, nachher Ehrenmitgl. der Pariser Akad. der Wissensch.) teilt seine Beobachtungen und Betrachtungen über die Osmose mit, und zwar in den Arbeiten «Agent immédiat du mouvement vital etc.», sowie «Sur la marche de la sève dans les végétaux». Im Jahre 1827 publiziert er: «Nouvelles Observations sur l'Endosmose et l'Exosmose, et sur la cause de ce double phénomène»[2]). Daselbst heisst es: «Lorsque deux liquides de densité ou de nature chimique différentes sont séparés par une cloison mince et perméable, il s'établit au travers de cette cloison deux courans dirigés en sens inverse et inégaux en force. Il en résulte que le liquide s'accumule de plus en plus au côté vers lequel est dirigé le courant le plus fort.

---

1) Fischer, Gilb. Ann. *72*, 289 (1822); s. a. Abhandl. der Akad. der Wissensch. in Berlin, für das Jahr 1814 und 1815, S. 241; Pogg. Ann. *11*, 126 (1827).

2) Dutrochet, Ann. chim. phys. *35*, 393 (1827). S. a. Zusammenfassung: Mémoires pour servir à l'histoire anatomique et physiologique des végétaux et des animaux. Paris, 1837. T. I, 1—99.

Ces deux courans existent dans les organes creux qui composent les tissus organiques, et c'est là que je les ai désignés sons les noms d'*endosmose* et d'*exosmose*».

1839. Gay-Lussac spricht in seiner Abhandlung «Considérations sur les Forces chimiques. Premier mémoire. Sur la cohésion» — die Idee aus, dass die Auflösung einesteils unzweifelhaft verknüpft ist mit der wechselseitigen Affinität zwischen Solvens und gelöstem Stoff, jedoch andererseits wesentliche Ähnlichkeiten aufweist mit der Verdampfung, in dem Sinne, «que l'une (la dissolution) et l'autre (la vaporisation) sont dépendantes de la température et obéissent à ses variations... Les analogies qu'ont la dissolution et la vaporisation tiennent donc à leur soumission complète aux variations de température»[1], — beide sind auch unabhängig von der Kohäsion.

1851. Th. Graham geht auf die Analogie Gay-Lussac's zwischen der Mischung von Gasen und der von Flüssigkeiten ein und erweitert sie auf die «*Diffusion der Flüssigkeiten*». «Wenn die Flüssigkeiten ein Diffusionsvermögen wie die Gase besässen, so liesse sich erwarten, dass uns dieselbe ein Mittel böte, ungleich diffusibele Substanzen von einander zu trennen und selbst Verbindungen derselben zu zersetzen». Er geht auch auf die Löslichkeit ein: «Die verschiedene Stärke der lösenden Kraft ist besonders in Betracht gezogen worden, weil die Frage entstehen kann, wie weit diese Stärke von dem verschiedenen Diffusionsvermögen abhängig ist...» Er studiert den Einfluss der Konzentration, da es nahe liegt, «dass die Erscheinungen der flüssigen Diffusion am reinsten in *verdünnten* Lösungen gezeigt werden und dass Concentration der Lösung, ähnlich wie Compression bei den Gasen, ein Abgehen von der normalen Diffusion bewirke». Wie bei der letzteren in der Nähe des Verflüssigungspunktes eine Anziehung der einzelnen Teile, und dadurch eine Schwächung der Elastizität des Gases eintritt, so «macht sich bei den Salzen in der Nähe des Sättigungspunktes eine Attraction der Salztheilchen zu einander geltend, die dieselben durch Krystallisation zu vereinigen strebt und jenes *repulsive* Streben modificirt und vermindert, welches die Diffusion der Salzlösung verursacht». Und als Ergebnis seiner ersten Messungen findet er: «Die Analogie zwischen der Diffusion von Flüssigkeiten und der von Gasen hat sich in jeder Beziehung gezeigt, in welcher sie untersucht worden sind. Gemischte Salze diffundiren unabhängig von einander, wie gemischte Gase... Die Verschiedenheit der Diffusion gestattet bei Flüssigkeiten wie bei den Gasen sowohl mechanische als chemi-

1) Gay-Lussac, Ann. chim. phys., *70*, 424 (1839), Compt. rend. *8*, 1011 (1839).

sche Trennungen»[1]). Und 1861 kommt Graham auf dieselbe Analogie zurück, indem er die «Anwendung der Diffusion der Flüssigkeiten zur Analyse» untersucht: «Die Flüchtigkeit, welche so viele Substanzen in verschiedenem Grade besitzen, gibt unschätzbare Hilfsmittel ab, sie von einander zu trennen... Eine solche Charakterähnlichkeit mit der Flüchtigkeit hat das allen flüssigen Substanzen zukommende Diffusionsvermögen»[1]).

1854. Th. Graham[2]), angeregt durch die Ergebnisse der osmotischen Untersuchungen von Dutrochet, unternimmt seine Studien über «*osmotische Kraft*» von Salzen, Säuren und Basen mittels tierischer und pflanzlicher Membranen und Tonzellen; 1849—1852 hatte Graham die *Diffusion* der Flüssigkeiten studiert (s. o.).

1860—1864. Graham's[3]) Studien «über die Anwendung der Diffusion der Flüssigkeiten zur Analyse» und «über die Eigenschaften der Kieselsäure und anderer analoger Kolloïdsubstanzen». Er führt die Scheidung der Stoffe in *Kolloidsubstanzen* und *Krystalloid*substanzen ein, welche mittels *Dialyse* (im *Dialysator*, der eine Membran aus Pergamentpapier enthält) getrennt werden können (1861). Für die Kolloide schafft er die Bezeichnungen Hydro*sol* und Hydro*gel* Alkosol und Alkogel, Glycerosol und Glycerogel etc., je nach dem Solvens Wasser, Alkohol, Glycerin u. s. w. (1864).

1860. Bartolomeo Bizio[4]) (Apotheker und Professor in Venedig) entwickelt in ausführlicher Weise seine Ansichten, nach denen die gelöste Substanz als ein im Lösungsmittel verteilter elastischer Dampf betrachtet wird; er sucht auf diesem Wege den Lösungsvorgang ohne Zuhilfenahme der chemischen Affinität zu erklären. Schon *1845* hatte er seine vorläufigen Mitteilungen hierüber veröffentlicht.

1866. Moritz Traube[5]) veröffentlicht seine Untersuchungen «über homogene Membranen und deren Einfluss auf die Endosmose»; hier wird — *erstmalig*, ausgehend von Graham's Entdeckung der Kolloide und Krystalloide, die *Synthese der halbdurchlässigen Membranen von genau definierter chemischer Zusammensetzung, aus zwei Krystalloiden* (darunter Kupfersalz

---

1) Graham, Ann. der Ch. *77*, 57, 59, 89, 129 (1851); *121*, 1 (1862).

2) Graham, Phil. Trans., 1854, 177; s. a. Ann. chim. phys. (3), *45*, 5 (1855).

3) Graham, Phil. Trans., *1861*, 183; s. a. Ann. der Chem. *121*, 1 (1862). Ferner: Journ. Chem. Soc., 1864, 318; s. a. Ann. der Chem. *135*, 65 (1865). Ostwald's Klassiker, № 179, herausgeg. v. Jordis).

4) Bellati, Wiedem. Beibl., *20*, 7 (1896).

5) M. Traube, Centralbl. für die medic. Wiss., 1866; ausführl. in Reichert's und Du-Bois, Archiv 1867, 87. Vergl. M. Traube's gesammelte Abhandlungen, S. 207, 213, sowie 200 Berlin, 1899).

und gelbem Blutlaugensalz), mitgeteilt, nachdem er schon 1864 künstliche Membranen durch Wechselwirkung zweier *Kolloïde* erhalten hatte.

1870. Rosenstiehl's[1]) Abhandlung «Sur la nature de la force motrice qui produit les phénomènes d'endosmose» beginnt mit den Worten: «Le phénomène de la dissolution a été comparé à celui de la formation des vapeurs». Irrtümlicherweise schreibt er diese Analogie *Arago* zu; aus derselben entwickelt er als Ursache der osmotischen Kraft (Bewegung) die Existenz «d'une force *répulsive*, qui sollicite les molécules des substances en dissolution... Si l'on admet que les molécules en dissolution se repoussent, il faut en tirer cette conséquence logigne, que la force osmotique est l'analogue de la force élastique des vapeurs: entre la colonne liquide soulevée dans l'endosmomètre et le piston soulevé par la force élastique d'une vapeur, il n'y a que la différence du milieu où se produit le travail; il y a cette puissante analogie: dans les deux cas, *une matière élastique se détend, et une quantité proportionelle de chaleur se transforme en travail mécanique*».

1870. Guldberg[2]) entwickelt theoretisch die Proportionalität zwischen Dampfdruckverminderung und Erniedrigung des Gefrierpunktes.

1871. L. C. de Coppet[3]) entdeckt (schon vor Raoult), dass die *molekularen* Gefrierpunktserniedrigungen bei analogen Salzen in wässrigen Lösungen nahezu gleich gross sind.

1873. A. Horstmann[4]) (in Heidelberg) weist darauf hin, «dass die Ähnlichkeit der Erscheinungen des chemischen Gleichgewichts bei Gasen und in Lösungen ein analoges Verhalten gasförmiger und gelöster Stoffe in thermodynamischer Beziehung sehr wahrscheinlich mache».

1877. W. Pfeffer[5]) (in Bonn) veröffentlicht seine osmotischen Messungen; mit Hilfe der in einem porösen Tonzylinder erzeugten Traube'schen semipermeablen Membran aus Ferrocyankupfer werden erstmalig genaue *Messungen des osmotischen Drucks* für Salze und Nichtelektrolyte in wässrigen Lösungen ausgeführt, — insbesondere sind es Lösungen des Rohrzuckers, die bei verschiedenen Konzentrationen und wechselnden Temperaturen untersucht werden.

1878. F. M. Raoult[6]) findet experimentell eine enge, numerische

1) Rosenstiehl, Compt. rend. *70*, 617 (1870).

2) Guldberg, Compt. rend. *70*, 1349 (1870).

3) Coppet, Ann. chim. phys., (4) *23*, 366 (1871), *25*, 502 (1872), *26*, 98 (1872).

4) Horstmann, Ann. d. Chem. 170, 192 (1873), Verh. d. Naturh.-Med. Ver. zu Heidelberg, N. F. IV, 1892, s. a. Ostwald's Klass. № 137, 37.

5) Pfeffer, Osmotische Untersuchungen. Leipzig, 1877.

6) Raoult, Compt. rend., 87, 167 (1878).

Beziehung zwischen den Änderungen des Dampfdruckes und des Gefrierpunktes durch Salzzusatz in Wasser (vergl. Guldberg, 1870).

1882. Jul. Thomsen[1]) kommt auf Grund seiner thermochemischen Untersuchungen zu dem Schluss, «dass die wässrigen Lösungen der Körper dieselben in einem Zustande enthalten, der ebenso wie der gasförmige Zustand die physikalischen Eigenschaften der Körper in der einfachsten Art erkennen lässt und eine unmittelbare Vergleichung derselben gestattet».

1882. F. M. Raoult[2]) entdeckt das Gesetz von der Konstanz der *molekularen* Gefrierpunktserniedrigung, sowohl in Wasser, als auch in nichtwässrigen Solventien.

1882. H. de Vries[3]) misst erstmalig die osmotischen Drucke mit Hilfe von pflanzlichen Protoplasten; er führt den Begriff der *Isotonie* ein,— isotonische Lösungen haben gleichen osmotischen Druck. Alsdann spricht er (1884) den Satz aus, dass zwischen dem osmotischen Druck und Gefrierpunkt bei wässrigen Lösungen ebenfalls eine Proportionalität besteht (analog wie nach Guldberg (1870) und Raoult (1878) zwischen Siedepunkt und Gefrierpunkt).

1883. W. Ostwald[4]) (Riga) zeigt an der Hand der Messungen Wüllner's (1856—1860), dass bei verschiedenen Salzen, die im Verhältnis der Molekulargewichte stehen, eine annähernde Konstanz der «*molekularen*» Dampfdruckverminderung in *wässrigen* Lösungen bei 100° sich berechnen lässt.

1884. Donders und Hamburger[5]) (in Utrecht) untersuchen — analog de Vries — isotonische Lösungen bei verschiedenen Temperaturen, und zwar mit Hilfe von tierischen Zellen (Blutkörperchen).

1884. D. Mendelejeff[6]) (in St.-Petersburg) wendet sich der Untersuchung von Dichten der äusserst verdünnten Lösungen zu, um hieraus Rückschlüsse auf das Molekulargewicht zu ziehen, «weil dabei die gelöste Substanz in einem ebenso zerstreuten Zustande sich befindet.... wie im Gaszustande».

---

1) Thomsen, Thermochemische Untersuchungen, I, 447. Leipzig, 1882.

2) Raoult, Compt. rend. *94*, 1517 (1882), *95*, 188, 1030 (1882); Ann. chim. phys. (5) *28*, 133 (1883), (6), *2*, 66, 99, 125 (1884), (6) *4*, 401, (1885).

3) H. de Vries, Proc. verb. d. Kon. Akad. v. Wetensch. te Amst., 27. Okt. 1882; Pringsheim's Jahrb. f. wiss. Botanik, *14*, 427 (1884).

4) Ostwald, Lehrbuch d. allgem. Chemie, I, 405 (1884).

5) Donders und Hamburger, Onderz. Phys. Labor. Utrecht, (3) *9*, 26 (1884); Hamburger, Versl. en Mededeel. d. Kon. Akad. te Amsterd. 29. Dez. 1883 und Mai 1884. Arch. f. Anat. und Phys., 1886, 466.

6) Mendelejeff, Journ. russ. phys.-chem. Ges. *16*, 184 (1884).

1885. G. Tammann[1]) (Dorpat) beweist unabhängig, an eignen sehr ausgedehnten Untersuchungen über die Dampfdrucke von *wässrigen* Salzlösungen, dass die *molekulare* Dampfdruckerniedrigung bei ähnlichen Salzen naheliegende Werte hat (s. Ostwald).

1885 del. (14. Oktober) legt J. H. van't Hoff[2]) der Kgl. Schwed. Akademie der Wiss. seine Abhandlungen vor «über die Gesetze des chemischen Gleichgewichts» und über «eine allgemeine Eigenschaft der verdünnten Materie». Ausgehend vom chemischen Gleichgewicht und der Reaktionsgeschwindigkeit schafft er seine «Études de dynamique chimique» (Amsterdam, 1884), mit Hilfe reversibler Kreisprozesse leitet er für gasförmige verdünnte Systeme die Gleichung $\frac{d.l.K}{dT} = \frac{q}{2T^2}$ ab. «Da fiel mir auf (berichtet van't Hoff), dass mit der halbdurchlässigen Wand sämtliche reversible Umwandlungen, die bei Gasen die Anwendung der Thermodynamik so wesentlich erleichtern, ebenfalls durchführbar sind für Lösungen...» An Stelle des Gasdrucks tritt (1885) der *osmotische* Druck, und tatsächlich ergibt sich für die verdünnten Lösungen eine bis in die Einzelheiten gehende Ähnlichkeit mit den Gasen: die Zusammenfassung der Gasgesetze von Boyle, Gay-Lussac und Avogadro «gilt von nun an auch für die verdünnten Lösungen», also $PV = RT$. In einigen Fällen treten jedoch Abweichungen auf (z. B. bei wässrigen Salzlösungen); in Folge dessen führt van't Hoff einen besonderen Koeffizienten ($i \geq 1$) ein, d. h. $PV = iRT$. *(Osmotische Lösungstheorie).*

Zur *Prüfung* dieses Gesetzes dienen ihm die direkten Messungen des osmotischen Druckes von Pfeffer, de Vries, Donders und Hamburger, sowie die kryoskopischen und Dampfdruckmessungen Raoult's.

Anmerk. Ein besonderes Verdienst kommt noch de Vries insofern zu, als er es war, der — selbst mit osmotischen Versuchen beschäftigt, van't Hoff zuerst mit Pfeffer's Messungen bekannt machte[3]).

1886—1887. Raoult[4]) findet experimentell an *verschiedenen* Solventien das Gesetz von der Konstanz der molekularen Dampfdruckverminderung.

1887 (Sept.). J. H. van't Hoff[5]) veröffentlicht seine Abhandlung

1) Tammann, Wied. Ann. *24*, 523 (1885); Mém. de l'Acad. der Sc., St.-Pétersb. *35*, № 9 (1887).

2) J. H. van't Hoff, Arch. Neerland. XX, 239 (1885); Rec. Trav. Pays-Bas, IV, 424 (1895); Kongl. Sv. Vetenskaps-Akad. Handlingar. Bandet 21 (1886). Vergl. auch die Bredig'sche Uebersetzung in Ostwald's Klass., № 110.

3) J. H. van't Hoff: Wie die Theorie der Lösungen entstand. Berl. Ber. *27*, 8 (1894).

4) Raoult, Compt. rend. *103*, 1125 (1886), *104*, 976, 1125 (1887).

5) J. H. van't Hoff, Zeitschr. phys. Ch. *1*, 481 (1887).

über «die Rolle des osmotischen Druckes in Analogie zwischen Lösungen und Gasen»; in derselben wird aufs neue in übersichtlicher Weise die Lehre vom osmotischen Druck entwickelt, und die experimentelle Prüfung an der Hand 1) der osmotischen Messungen Pfeffer's, de Vries, sowie Donders und Hamburger's, 2) der molekularen Dampfdruckverminderung Raoult's, 3) der molekularen Gefrierpunktserniedrigung Raoult's vorgenommen.

1887. Svante Arrhenius[1]) zeigt sogleich, dass das van't Hoff'sche Gesetz (von der Verallgemeinerung des Avogadro'schen Gesetzes) nicht nur für die Mehrzahl, sondern für *alle* Körper giltig ist, d. h. auch für die — als Ausnahmen betrachteten — Elektrolyte in wässriger Lösung. Indem er seine (schon 1884 geschaffene) Lehre von der elektrolytischen Dissociation zu Grunde legt, gibt er die Formel $i = 1 + (k - 1)\alpha$, nach welcher der van't Hoff'sche Koeffizient aus der elektrischen Leitfähigkeit berechnet werden kann; die aus den Leitfähigkeits-Messungen F. Kohlrausch's und Ostwald's dieserart ermittelten i-Werte werden mit den aus Raoult's kryoskopischen Daten $\left(i = \frac{t}{18.5}\right)$ abgeleiteten i-Werten verglichen und zeigen eine befriedigende Übereinstimmung.

1888. W. Ostwald[2]) leitet als Konsequenz der osmotischen Theorie van't Hoff's und der elektrolytischen Dissoziationstheorie von Arrhenius sein «*Verdünnungsgesetz*» ab; die Prüfung desselben an 243 Säuren führt zu einer Bestätigung der vorausgesetzten Theorien. Ebenso finden J. H. van't Hoff[2]) und Reicher eine glänzende Bestätigung dieses Gesetzes.

1888. E. Beckmann[3]) beginnt auf Ostwald's Veranlassung seine Arbeiten über die osmotischen Methoden der Molekulargewichtsbestimmungen, indem er nacheinander die Apparate und Anordnungen schafft für die kryoskopische und ebullioskopische Methode, welche noch heute üblich sind und rückwirkend die Verbreitung der osmotischen Theorie fördern.

1888—1889. J. F. Eykman[4]) unternimmt kryoskopische Molekulargewichtsbestimmungen und in Fortsetzung derselben eine Prüfung der van't Hoff'schen Gleichung (1885) für die molekulare Gefrierpunktsdepression $= \frac{0.01976\, T^2}{w}$; es ergibt sich eine gute Übereinstimmung zwischen der

---

1) Sv. Arrhenius, Zeitschr. physik. Ch. *1*, 631 (1887).

2) Ostwald, Zeitschr. phys. Ch. *2*, 36, 276 (1888), *3*, 170, 241, 369 (1889). J. H. van't Hoff und Reicher, ib. *2*, 781 (1888).

3) Beckmann, Zeitschr. phys. Ch. *2*, 638, 715 (1888), *3*, 603 (1889) und die folgenden Jahrgänge.

4) Eykman, Zeitschr. phys. Ch. *2*, 964 (1888), *3*, 203 (1889).

direkt bestimmten lat. Schmelzwärme w und der nach der Gleichung aus der Mol.-Depression berechneten.

1888. W. Nernst[1]) (Leipzig) entwickelt seine *Theorie der Diffusion* von Nichtelektrolyten und Elektrolyten, indem er von der van't Hoff'schen Theorie des osmotischen Druckes und von der Arrhenius'schen Theorie der elektrolytischen Dissoziation ausgeht.

1889. Von denselben Theorien ausgehend, gibt W. Nernst[1]) seine *Theorie der Volta*'schen Keten; er schafft den Begriff der «*Lösungstension*».

1890. J. H. van't Hoff[2]) erweitert die Theorie des osmotischen Druckes auch auf feste Stoffe und begründet die Lehre von den «*festen Lösungen*».

Anmerk.: 1891 und 1906 macht Lecoq de Boisbaudran[3]) auf seine 1866 der Pariser Akademie vorgelegten, jedoch nicht in die Compt. rend. aufgenommenen Betrachtungen über die Übersättigungserscheinungen aufmerksam, in welchen er Analogien zwischen der gegenseitigen Löslichkeit von festen Stoffen in festen (Isomorphismus von Mitscherlich), flüssigen in flüssigen, sowie von Dampf in Dampf hervorhebt. Gelegentlich gebraucht er auch den Ausdruck «dissolvants solides».

1895. M. Bellati[4]) bringt die Ideen von Bartolomeo Bizio (s. o.) in Erinnerung und weist zugleich auf Gay-Lussac hin, welcher die Lösungen mit den Dämpfen verglichen hatte, aber nur hinsichtlich des Verhaltens beider gegen Temperaturänderungen.

1900. J. H. van't Hoff[5]) gibt eine Übersicht «über die Theorie der Lösungen» und erinnert zugleich an Bizio und Gay-Lussac, indem er hervorhebt, «dass Ausführungen über Vergleichbarkeit von Lösungen und Gasen sowie über diejenige von osmotischem Druck und Gasdruck schon vor Entwickelung der neueren Theorie der Lösungen mitgeteilt wurden, dass denselben jedoch sämtlich die zum *Rechnen* und *Prüfen scharf formulierte Grundlage fehlte*».

1905. Morse[6]) und Frazer beginnen neue direkte Messungen des

---

1) W. Nernst, Zeitschr. physik. Ch. *2*, 613 (1888), *4*, 129 (1889).

2) J. H. van't Hoff, Zeitschr. phys. Ch. *5*, 322 (1890); s. a. Fussn. 5; ferner Vorles. über Theoret. und physik. Ch., II, 62 (1903); s. a. G. Bruni, Feste Lösungen und Isomorphismus (Leipzig, 1908), S. 85.

3) Lecoq de Boisbaudran, Compt. rend. *113*, 832 (1891), *142*, 196 (1906).

4) Bellati, Wiedem. Beibl. *20*, 7 (1896).

5) J. H. van't Hoff, Über die Theorie der Lösungen, S. 5 (Stuttgart, F. Enke 1900).

6) Amer. Chem. Journ., *26*, 80 (1901); *28*, 1; *29*, 137; *32*, 93; — *34*, 1 (1905), *36*, 1, 39; *37*, 324, 425, 558; *38*, 175; *39*, 667; *40*, 1, 194, 266, 325; *41*, 1, 92, 557; *45*, 91, 237, 383, 517, 554, 1911).

osmotischen Druckes, nachdem sie schon vorher (1901—1902) die Bedingungen für die Herstellung von semipermeablen Membranen in Tonzellen für hohe osmotische Drucke erforscht hatten. Morse, Frazer, nachher Holland und ihre Schüler bestimmen die osmotischen Drucke von Rohrzucker und Glucose bei verschiedenen Konzentrationen und Temperaturen.

Schliesslich sei noch die nebensächliche Frage berührt, welche Rosenstiehl in den letzten Abschnitten seiner historischen Daten behandelt. Aus unserer Zusammenstellung ersehen wir, dass nicht erst 1910, sondern schon 1851 Graham, 1895 Bellati und 1900 van't Hoff selbst auch an Gay-Lussac's Vergleich der Dämpfe mit den Flüssigkeiten erinnert haben; aus unserer chronologischen Aufstellung ist aber ersichtlich, dass weder Gay-Lussac (1839), noch Graham (1851) und Bizio (1845, 1860), oder Rosenstiehl (1870), oder Horstmann (1873), bezw. J. Thomsen (1882) oder Mendelejeff (1884) mit demselben, meist unabhängig von einander geäusserten Vergleich irgendwie befruchtend oder reformierend auf die Auffassung von den Lösungen eingewirkt haben, d. h. die *moderne osmotische Theorie* van't Hoff's entsteht ganz unabhängig von diesen früheren Analogien, und der Schöpfer der Lehre vom osmotischen Druck kennt (1885—1887) diese gelegentlichen Äusserungen seiner Vorgänger garnicht. Im Sommer 1910 habe ich[1]) ausführlich die Ideen Gay-Lussac's besprochen, alsdann hat im Herbst Cohen[2]) den Irrtum Rosenstiehl's (und Colson's) welcher diese Analogie 40 Jahre lang Arago und nicht Gay-Lussac zugeschrieben hat, aufgeklärt.

---

1) Walden, Lösungstheorien, S. 90—92 (Stuttgart, 1910). (Die Besprechung meines Büchleins in der Chemiker-Zeitung datiert z. B. schon vom 8. Sept. 1910, № 107, S. 950).

2) Cohen, Zeitschr. für Elektroch. *16*, 857 (14. Okt. 1910).

Извѣстія Императорской Академіи Наукъ. — 1912.
(Bulletin de l'Académie Impériale des Sciences de St.-Pétersbourg).

О явленіяхъ абсорбціи ультрафіолетовыхъ колебаній радіоактивными элементами и продуктами ихъ распада[1]).

Н. Зелинскаго.

(Представлено въ засѣданіи Физико-Математическаго Отдѣленія 15 февраля 1912 г.).

Въ настоящемъ сообщеніи я желалъ бы обратить вниманіе на явленіе, повидимому, присущее всѣмъ радіоактивнымъ тѣламъ, которое до послѣдняго времени оставалось неизвѣстнымъ. Въ богатой уже литературѣ по изслѣдованію радіоактивности нѣтъ никакихъ указаній, относящихся къ затронутому мною вопросу. Первыя наблюденія въ этой области были сдѣланы мною два года тому назадъ[2]). Я не спѣшилъ съ ихъ опубликованіемъ, желая нѣсколько ближе для себя выяснить нѣкоторыя стороны изслѣдуемыхъ явленій, повторить опыты и получить новыя данныя сюда относящіяся.

Занимаясь послѣдніе годы изученіемъ той зависимости, какая существуетъ между строеніемъ органическихъ соединеній и спектрами ихъ поглощенія въ области короткихъ волнъ, мною собранъ въ настоящее время довольно обширный матеріалъ, который является какъ бы продолженіемъ тѣхъ изслѣдованій, начало которымъ было положено Hartley'емъ[3]). Въ послѣднее время интересъ къ такого рода изысканіямъ увеличился, какъ это видно изъ работъ Baly, Hantzsch'a и ихъ сотрудниковъ. И дѣйствительно, во многихъ уже случаяхъ спектры поглощенія въ «ультрафіолетѣ»

1) Сообщено въ Засѣданіи 24 декабря 1911 г. II-го Менделѣевскаго Съѣзда по общей и прикладной химіи и физикѣ.

2) Императорское Московское Общество Испытателей природы, 21 февраля 1910 г., а также протоколъ Засѣданія Русскаго Ф. Х. О. 13-го мая 1910 г.

3) Journ. Chem. Soc. 47, 685.

опредѣленнымъ образомъ характеризуютъ молекулярное состояніе углеродистыхъ соединеній. Разсматривая полученныя какъ мною такъ и другими изслѣдователями спектрограммы простѣйшихъ соединеній — углеводородовъ — различнаго строенія и состава, рѣзко бросается въ глаза та разница, которая наблюдается въ спектрахъ предѣльныхъ и непредѣльныхъ углеводородовъ. Ненасыщенныя соединенія всегда обладаютъ болѣе рѣзко выраженнымъ спектромъ поглощенія.

Такимъ образомъ между степенью непредѣльности вещества и угасаніемъ подъ ея вліяніемъ опредѣленныхъ колебаній въ области короткихъ волнъ существуетъ прямая зависимость. Но съ другой стороны мы знаемъ, что непредѣльныя соединенія обладаютъ повышеннымъ динамическимъ характеромъ, который тѣмъ сильнѣе выраженъ, чѣмъ большая непредѣльность у тѣла: нѣкоторыя ненасыщенныя соединенія образуются даже эндоэнергетическимъ путемъ. Отсюда вытекаетъ, что интенсивность, съ которой происходитъ угасаніе колебаній въ ультрафіолетовой части спектра, тѣсно, повидимому, связана съ динамическимъ состояніемъ молекулъ и зависитъ не только отъ ихъ массы и строенія. Такой выводъ мнѣ представлялось возможно было сдѣлать на основаніи опытныхъ данныхъ, которыя мнѣ удалось собрать среди соединеній углерода.

Если эндоэнергетически возникшія соединенія опредѣленнымъ вышеуказаннымъ образомъ ведутъ себя по отношенію къ короткимъ свѣтовымъ колебаніямъ, то самъ собой напрашивается вопросъ: какъ будутъ вести себя въ этомъ же отношеніи молекулы не только эндоэнергетически образованныя, но и находящіяся въ состояніи высокаго напряженія въ силу скопленной ими энергіи и непрерывно распадающіяся, каковыя мы имѣемъ въ радіоактивныхъ тѣлахъ. Вотъ въ немногихъ словахъ соображенія, побудившія меня обратить вниманіе на вопросъ, который съ новой не затронутой еще спеціальными изслѣдованіями стороны освѣщаетъ свойства радіоактивныхъ элементовъ. Поставленный вопросъ разрѣшается въ томъ смыслѣ, что водные растворы солей радіоактивныхъ элементовъ даютъ спектрограммы, отвѣчающія особымъ кривымъ поглощенія, весьма характернымъ именно для радіоактивныхъ тѣлъ. Послѣднія въ этомъ отношеніи ведутъ себя такъ же, какъ напряженныя частицы сильно непредѣльныхъ, ненасыщенныхъ сродствомъ углерода, органическихъ соединеній. И въ изученіи спектровъ поглощенія мы имѣемъ новый методъ въ достаточной степени чувствительный для рѣшенія вопроса не только объ радіоактивности, но также и степени этой активности. Болѣе того, при помощи этого метода рѣшается и вопросъ о взаимоотношеніи двухъ такихъ явленій какъ эманація и ультрафіолетовыя

колебанія: присутствіе первой вызываетъ угасаніе послѣднихъ. Не только, слѣдовательно, радіоактивное вещество, какъ таковое, но и выдѣляемая имъ эманація можетъ быть доказана реакціей на ультрафіолетовыя колебанія.

До сихъ поръ считалось установленнымъ, что радіоактивныя тѣла въ своихъ химическихъ и остальныхъ физическихъ свойствахъ, кромѣ активности, ничѣмъ не отличаются отъ обычныхъ хорошо знакомыхъ намъ видовъ матеріи. Такъ, радій обладаетъ всѣми характерными реакціями щелочно-земельныхъ металловъ и является членомъ этой группы. Характеръ его спектра очень близокъ къ спектру названныхъ металловъ. Физическія свойства въ твердомъ или растворенномъ состояніи солей радія также совершенно сходны съ такими же свойствами солей щелочно-земельныхъ металловъ. Въ настоящей работѣ я обращаю вниманіе на новое отличіе растворовъ солей радіоактивныхъ элементовъ, на способность ихъ и выдѣляемой ими эманаціи давать поглощенія въ ультрафіолетовой области спектра.

Въ чемъ заключается механизмъ указанныхъ выше взаимоотношеній, — объ этомъ можно дѣлать предположенія, болѣе или менѣе удовлетворительно объясняющія найденное мною явленіе. Большой запасъ энергіи въ веществѣ, его относительная динамичность есть, несомнѣнно, одинъ изъ факторовъ прямо вліяющихъ на абсорбцію короткихъ волнъ. Такой выводъ слѣдовало сдѣлать, наблюдая химическую природу многихъ углеродистыхъ соединеній, но послѣднія, поглощая ультрафіолетовый свѣтъ, сами при этомъ не разрушаются. Но такъ-ли это? Можемъ ли мы утверждать, что органическое вещество, предоставленное само себѣ въ теченіе долгаго ряда лѣтъ или періода, во многомъ превышающаго жизнь человѣка, остается неизмѣняющимся, не подвергается, хотя въ малой степени, самопроизвольному разрушенію, распаду?

Для тѣлъ особенно эндоэнергетически образованныхъ такое утвержденіе не отвѣчало бы истинѣ, какъ мнѣ думается. Возможно, что, изучая абсорбцію ультрафіолетовыхъ колебаній, мы помимо повышеннаго динамическаго характера данной органической молекулы рѣшаемъ еще вопросъ о ея начавшемся уже распадѣ и тогда мы имѣемъ отдаленную аналогію съ тѣмъ, что совершается въ радіоактивномъ тѣлѣ. Явленіе абсорбціи обусловливалось бы въ этомъ случаѣ двумя факторами: съ одной стороны зависило бы отъ строенія и запаса скрытой въ веществѣ энергіи, а съ другой отъ присутствія въ средѣ, поглощающей свѣтъ, продуктовъ разрушенія молекулъ во всѣхъ ихъ возможныхъ временныхъ переходныхъ формахъ.

Среди соображеній и гипотезъ, предложенныхъ до сихъ поръ для

объясненія радіоактивнаго распада, можно остановиться на гипотезѣ І.-І. Thomson'а и на мысли покойнаго Н. Н. Бекетова, высказанной нѣсколько лѣтъ тому назадъ. Соображенія Н. Н. Бекетова не нашли себѣ отзвука, остались, почему то, неизвѣстными[1]) въ міровой уже литературѣ по радіоактивности.

І.—І. Thomson объясняетъ распадъ атомовъ постепеннымъ уменьшеніемъ ихъ внутренней энергіи, происходящимъ въ силу непрерывныхъ электромагнитныхъ излученій. Благодаря этому система атомовъ періодически становится неустойчивой, а такъ какъ опредѣленныя конфигураціи устойчивы только при извѣстной предѣльной скорости, то система въ извѣстный моментъ становится нестойкой и претерпѣваетъ измѣненія. Измѣненіе же формы всей системы атома вызываетъ его перестройку, распадъ и связанныя съ нимъ превращенія.

Основная мысль Н. Н. Бекетова заключается въ томъ, что энергія, обусловливающая радіоактивный распадъ, берется изъ внутренняго запаса химической энергіи, скрытой въ самомъ атомѣ. Къ такому выводу приходитъ и г-жа P. Curie, такъ много сдѣлавшая въ этой области. Бекетовъ думаетъ, что радій образовался на «предѣльной стадіи элементарныхъ атомовъ», такъ какъ съ возрастаніемъ вѣса уменьшается прочность и нарушается равновѣсіе въ той системѣ скопленной матеріи и связанной съ ней энергіи, которая представлена въ атомахъ радія. Такимъ образомъ, когда количество матеріи достигаетъ предѣльной степени скопленія въ химическомъ атомѣ, послѣдній переходитъ въ состояніе непрочнаго равновѣсія. Такое состояніе атома я назвалъ бы *критическимъ*. Непрочность, способность къ распаду атома, зависитъ, слѣдовательно, отъ *преобладанія въ немъ потенціальной энергіи надъ его матеріальной массой.*

Химія еще долго будетъ упорствовать въ своей приверженности къ матеріи, изученіе превращеній которой составляетъ ея задачу. Для насъ границы между матеріей и энергіей опредѣленно пока еще обозначены, но, слѣдя съ глубочайшимъ интересомъ за полетомъ мысли объ энергетическомъ синтезѣ міра, мы не можемъ взобраться на тѣ вершины, гдѣ представленія о матеріи и энергіи сливаются воедино, тамъ намъ дѣлать нечего. — а принуждены оставаться среди связывающей насъ матеріи, предмета нашего изслѣдованія.

Я позволю себѣ взять одинъ примѣръ, единственный пока изъ всего

---

1) Вѣроятно потому, что высказаны были только на русскомъ языкѣ въ Извѣстіяхъ Императорской Академіи Наукъ 1909 г.

огромнаго количества (свыше 100000) органическихъ соединеній, который даетъ намъ подтвержденіе высказываемаго мною положенія, что и въ образованіи сложныхъ веществъ мы можемъ наблюдать *предѣльную* стадію молекулярныхъ системъ. И здѣсь тоже мы имѣемъ случай, когда усложненіе (эволюція) химической формы ведетъ къ преобладанію потенціальной энергіи молекулы надъ ея массой, въ результатѣ чего наступаетъ самопроизвольный распадъ, молекула дробится опредѣленнымъ образомъ, и возникающія изъ нея части обладаютъ свободной химической энергіей, которая даетъ о себѣ знать въ цѣломъ рядѣ проявленій: способностью къ реакціямъ окисленія, присоединенія, наконецъ окраской.

Примѣръ чрезвычайно рѣдкій, но онъ есть, мы его имѣемъ въ гексафенилэтанѣ и происходящемъ изъ него «свободномъ радикалѣ» *трифенилметилъ* и его аналогахъ. На протяженіи столѣтія, начиная отъ Гей-Люссака, въ наукѣ жило стремленіе осуществить идею синтеза свободнаго радикала, т. е. сложнаго комплекса атомовъ со свободной единицей сродства.

Случай привелъ (Гомбергъ), и то только недавно, къ искусственному полученію этого тѣла. Но лишь всесторонній анализъ условій его образованія, точный учетъ массы частицы, порождающей свободный радикалъ, и скопленной въ ней энергіи, укажетъ химику дорогу, по которой нужно идти въ этой новой и весьма интересной области углеродистыхъ соединеній. Когда удастся ближе изслѣдовать физическую и химическую природу произвольно распадающихся сложныхъ соединеній, тогда, быть можетъ, аналогія въ явленіяхъ расчлененія активнаго атома и сложнаго органическаго вещества будетъ болѣе полной. Изученіе свойствъ радія вводитъ насъ въ новую науку о распаденіи атомовъ, а въ изслѣдованіи безграничнаго моря углеродистыхъ соединеній мы стоимъ предъ новой наукой о самопроизвольномъ, но не хаотическомъ, распаденіи сложныхъ частицъ. Въ основѣ этихъ явленій, казалось бы, нѣтъ общей причины, но задача науки и заключается въ изслѣдованіи взаимныхъ отношеній въ явленіяхъ, которыя, только повидимому, ничѣмъ не связаны между собою.

Переходя къ экспериментальной части моей работы, я могу сказать, что въ изученіи спектровъ поглощенія радіоактивныхъ элементовъ, мы имѣемъ новый радіоактивный методъ, такъ какъ примѣнимость его зависитъ не отъ абсолютнаго количества имѣющагося въ распоряженіи вещества, а отъ отношенія даннаго количества матеріи къ продолжительности ея существованія, и, не смотря на неизмѣримо малыя количества эманаціи, только потому, что въ ней идутъ процессы превращенія, сопровождающіеся громаднымъ вы-

дѣленіемъ энергіи, и пока они имѣютъ мѣсто, мы можемъ слѣдить за ними спектрографически. Можно теперь уже утверждать, что на абсорбцію вліяютъ какъ α-лучи, обладающіе матеріальной природой, такъ и прочіе продукты радіоактивнаго превращенія, и это видно изъ того, что свѣжеприготовленный растворъ соли радія, испускающей временно только α-лучи, даетъ гораздо меньшую абсорбцію, чѣмъ этотъ же растворъ, простоявшій 18 мѣсяцевъ, когда успѣли накопиться дальнѣйшіе продукты радіоактивнаго распада.

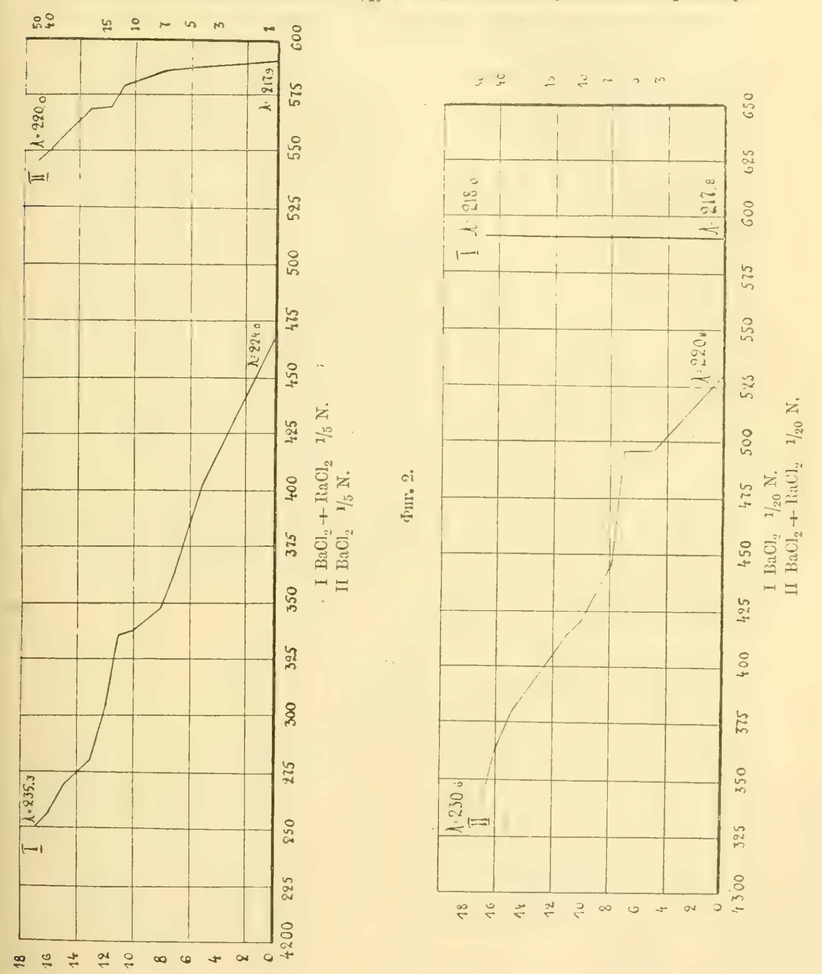
При изслѣдованіи явленій абсорбціи я пользовался новымъ спектрографомъ Hilger'a и чувствительными апохроматическими пластинками *B* фирмы Wratten и Wainwright (Croydon). Спектръ получался отъ вольтовой дуги, питаемой электродами — одинъ изъ чистой мѣди, другой желѣзный. Дуга отъ двухъ металловъ даетъ спектръ болѣе богатый линіями, что значительно облегчаетъ вычерчиваніе кривыхъ поглощенія. Во всѣхъ опытахъ и для всѣхъ растворовъ брались опредѣленныя толщины поглощающаго слоя, именно 1, 3, 5, 7, 10, 12, 15, 20, 30, 40 и 50 миллиметровъ. Область спектра, которую давалъ приборъ Hilger'a, опредѣлялась границами 740 $\mu\mu$ въ видимой части и 212 $\mu\mu$ въ ультрафіолетовой части. Отсчеты же велись при помощи фотографируемой на каждой пластинкѣ шкалы, входящей въ спектрографъ, предварительно калиброванной на извѣстныя линіи и часто провѣряемой. Полученныя спектрограммы заносились, какъ это обычно дѣлается, по осямъ координатъ: на оси абсциссъ откладывались величины обратныя длинѣ волнъ $^1/_\lambda$, т. е. пропорціональныя числу колебаній. На оси же ординатъ откладывались логариомы толщины слоя. Получались такимъ образомъ кривыя поглощенія, обозначающія границы угасанія опредѣленныхъ колебаній.

Перехожу теперь къ изложенію опытнаго матеріала.

Фиг. 1 представляетъ спектръ поглощенія (I) активнаго хлористаго барія, содержащаго слѣды хлористаго радія и спектръ (II) неактивнаго хлористаго барія, перекристаллизованнаго изъ воды. Для этого перваго опыта была взята сравнительно большая концентрація раствора ($^1/_5$ N). Какъ видно изъ спектрограммы, обыкновенный хлористый барій только при толщинѣ слоя въ 10 мм. обнаруживаетъ слабое поглощеніе, которое замѣтно увеличивается, доходя до двухъ волнъ при толщинѣ слоя въ 50 мм.

Рѣзкое отличіе мы видимъ для раствора радіоактивнаго хлористаго барія, взятаго въ той же концентраціи; здѣсь поглощеніе гораздо сильнѣе выражено. Что касается содержанія хлористаго радія въ этомъ препаратѣ хлористаго барія, то оно очень невелико и не поддается опредѣленію вѣсовымъ анализомъ.

Фиг. 2 представляетъ спектръ поглощенія тѣхъ же солей, но взятыхъ въ болѣе слабыхъ растворахъ — $^1/_{20}$ N. При такомъ разбавленіи растворъ



Фиг. 1.

I $BaCl_2$ + $RaCl_2$ $^1/_5$ N.
II $BaCl_2$ $^1/_5$ N.

Фиг. 2.

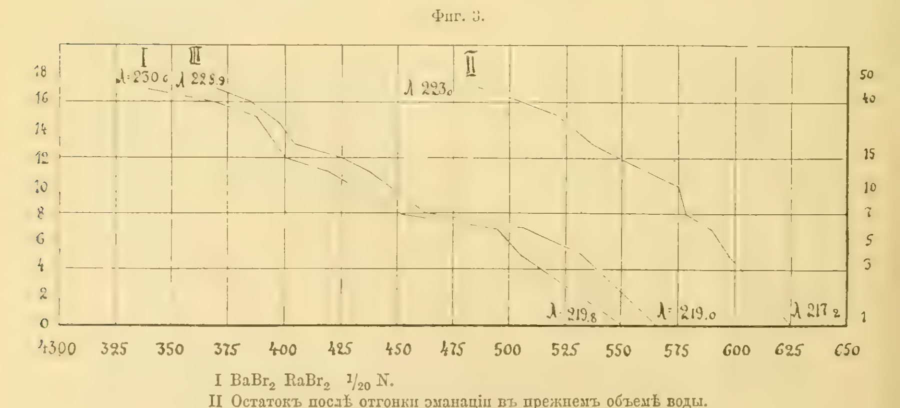
I $BaCl_2$ $^1/_{20}$ N.
II $BaCl_2$ + $RaCl_2$ $^1/_{20}$ N.

хлористаго барія становится вполнѣ прозрачнымъ для ультрафіолетовыхъ колебаній и съ увеличеніемъ толщины слоя не замѣчается совершенно поглощенія и мы имѣемъ прямую линію (I). Иначе ведетъ себя радіоактивный

хлористый барій; спектръ поглощенія его изображенъ кривой (II). Здѣсь при толщинѣ слоя въ 50 мм. угасаютъ десять волнъ.

Фиг. 3 даетъ картину поглощенія радіоактивнаго бромистаго барія, содержащаго подобно предыдущему препарату хлористаго барія слѣды бромистаго радія. Интенсивность поглощенія (I) такая же, какъ и у активнаго хлористаго барія при томъ же разбавленіи. Естественно возникъ вопросъ, зависитъ ли поглощеніе только отъ вещества радіоактивной соли, или на общую абсорбцію вліяетъ еще и эманація, удерживаемая въ растворѣ активнымъ тѣломъ? Для рѣшенія этого вопроса растворъ, около 60 куб. сант., спектръ поглощенія (I) котораго измѣренъ, былъ подвергнутъ перегонкѣ, пока не собралось 30 куб. сант. Между колбой и холодильникомъ вставлялась особая трубка съ расширеніемъ, предохраняющая отъ поступленія въ дестилатъ, вслѣдствіе могущихъ быть толчковъ при кипяченіи, частицъ соли. Такимъ образомъ водный погонъ содержалъ только эманацію. Растворъ радіоактивной соли, оставшійся въ колбѣ, былъ разбавленъ чистой водой до прежняго объема ($^1/_{20}$ N) и снова снятъ спектръ его поглощенія. Теперь картина (II) получилась уже иная: абсорбція стала гораздо меньшей. Присутствіе эманаціи должно, значитъ, оказывать довольно сильное вліяніе на спектръ поглощенія радіоактивной соли. Но если оставить этотъ растворъ съ относительно слабымъ поглощеніемъ на нѣкоторое время, то чрезъ двѣ недѣли, по мѣрѣ наростанія продуктовъ распада и возвращенія соли къ радіоактивному равновѣсію, спектръ поглощенія (III) въ «ультрафіолетѣ» почти достигаетъ прежней величины.

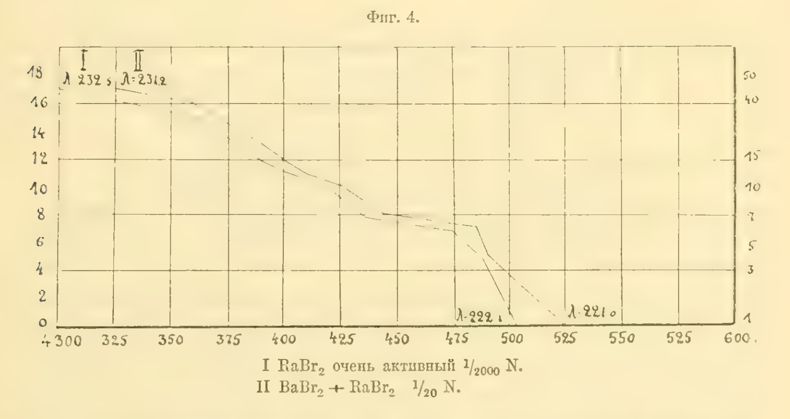
Фиг. 3.



I $BaBr_2$ $RaBr_2$ $^1/_{20}$ N.
II Остатокъ послѣ отгонки эманаціи въ прежнемъ объемѣ воды.
III » » двухнедѣльнаго стоянія.

На фиг. 4 мы имѣемъ двѣ кривыхъ, изображающихъ спектры поглощенія двухъ различныхъ препаратовъ бромистаго радія, очень активнаго [1]) и сравнительно слабаго, спектръ поглощенія котораго приведенъ на фиг. 3, взятыхъ въ различныхъ концентраціяхъ. Какъ видно изъ кривыхъ поглощенія, болѣе активный бромистый радій (I), не смотря на разбавленіе, соотвѣтствующее молекулѣ соли на 2000 литровъ воды, обладаетъ и большей абсорбціей, чѣмъ препаратъ со сравнительно слабой активностью и взятый въ концентраціи въ 100 разъ превышающей первую: молекула соли въ 20 литрахъ воды (II).

Фиг. 4.



I $RaBr_2$ очень активный $^1/_{2000}$ N.
II $BaBr_2$ + $RaBr_2$ $^1/_{20}$ N.

Для того чтобы получить еще данныя, указывающія на зависимость абсорбціи радіоактивной соли отъ степени ея активности и содержанія въ ней бромистаго радія, привожу спектры поглощенія трехъ препаратовъ бромистаго барія, содержащихъ 0,5%, 1% и 5% бромистаго радія, обладавшихъ активностью въ 10000, 20000 и 100000 урановыхъ единицъ [2]).

Фиг. 5 представляетъ спектры поглощенія растворовъ, каждый изъ которыхъ заключалъ по 0,01 гр. соли въ 30 куб. сант. воды съ указаннымъ выше % содержаніемъ бромистаго радія; перечисляя на послѣдній изслѣдованные растворы соотвѣтственно заключали 0,00005 гр., 0,0001 и 0,0005 гр. чистаго $RdBr_2$ въ 30 куб. сант. воды.

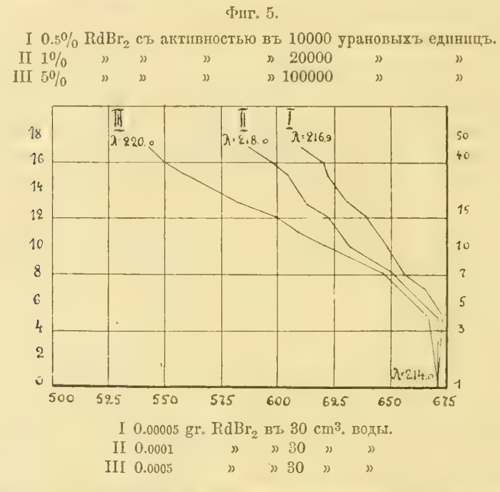
1) Этотъ весьма активный бромистый радій, около 5 мгр., я получилъ въ подарокъ отъ д-ра F. Giesel'я еще въ 1900 г., за что и выражаю ему мою благодарность.

2) Эти препараты съ гарантіей ихъ чистоты получены отъ фирмы Armet de Lisle въ Парижѣ.

На приведенной спектрограммѣ отчетливо видна зависимость между активностью соли и поглощеніемъ ею ультрафіолетовыхъ колебаній.

Фиг. 5.

I 0.5% RdBr$_2$ съ активностью въ 10000 урановыхъ единицъ.
II 1% » » » » 20000 » »
III 5% » » » » 100000 » »

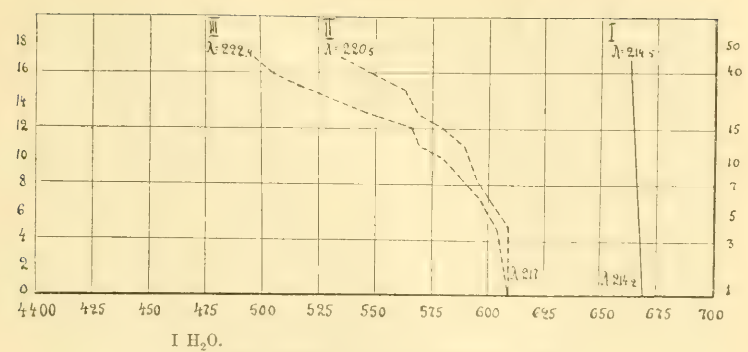


I 0.00005 gr. RdBr$_2$ въ 30 cm^3. воды.
II 0.0001 » » 30 » »
III 0.0005 » » 30 » »

Выше, фиг. 3, кривая II мы видѣли, что по удаленіи эманаціи абсорбція активной соли замѣтно уменьшается. Необходимостью являлось изслѣдовать и такой случай, когда испытуемый растворъ содержалъ бы только эманацію. Для этого чистая вода въ стаканѣ оставлена была подъ колоколомъ въ такихъ условіяхъ, что вблизи поверхности ея располагался бромистый радій, эманація котораго частью должна была поступить въ воду. Чрезъ 4 дня вода эта была изслѣдована и ея поглощеніе выражено на фиг. 6 кривой II, тогда какъ вода безъ эманаціи дала почти прямую линію (I).

Второй опытъ состоялъ въ томъ, что изъ 60 куб. сант. $^1/_5$ N раствора активнаго хлористаго барія-радія (фиг. 1, кривая I) было отогнано 30 куб. сант. воды, въ которой и должна была раствориться часть удаленной изъ соли эманаціи. Радіоактивность этого погона подтверждалась и спектромъ его поглощенія, какъ видно изъ кривой III фиг. 6. Слѣдовательно на общій эффектъ поглощенія активной соли эманація оказываетъ большое вліяніе. Для отличія кривыя поглощенія свойственныя растворамъ, содержащимъ только эманацію, изображены пунктирной чертой; черная же линія примѣнялась для выраженія кривыхъ поглощенія радіоактивныхъ солей, какъ они есть, вмѣстѣ съ поглощенной ими эманаціей.

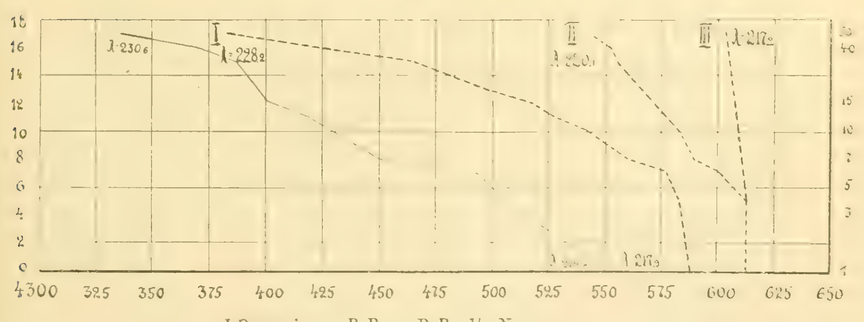
Фиг. 6.



I H_2O.
II Вода, находившаяся 4 дня подъ дѣйствіемъ $RaBr_2$.
III Вода, отогнанная отъ $BaCl_2 + RaCl_2$.

На спектрограммѣ 7 сплошной кривой выраженъ спектръ поглощенія $^1/_{20}$ N раствора бромистаго барія-радія. Изъ данныхъ раствора была отогнана вмѣстѣ съ водой эманація, абсорбція которой сейчасъ же измѣрена: кривая (I). Если черезъ водный растворъ радіевой эманаціи пропустить въ теченіе часа токъ воздуха, предварительно профильтрованнаго чрезъ вату и натристую известь, то вмѣстѣ съ потерей эманаціи рѣзко уменьшается абсорбція этой воды — кривая II. Послѣ болѣе продолжительнаго пропусканія воздуха вода, лишенная эманаціи, перестаетъ реагировать на ультрафіолетовую область спектра — кривая III.

Фиг. 7.



I Эманація отъ $BaBr_2 + RaBr_2$ $^1/_{20}$ N.
II » послѣ пропусканія въ теченіе часа воздуха.
III » » продолжительнаго пропусканія воздуха.

Въ послѣдніе годы было обращено вниманіе, что калій и рубидій обладаютъ слабо выраженной радіоактивностью (Campbell и Wood)[1]). Эти авторы убѣдились, что излученіе свойственно калію, но не радіоактивнымъ примѣсямъ и пропорціонально содержанію металла въ соляхъ. Mc. Lennan и Kennedy[2]) повторили опыты Campbell'я и Wood'а и нашли, что не всѣ соли калія даютъ излученіе, отвѣчающее содержанію въ нихъ металла, какъ слѣдовало ожидать; такъ напримѣръ, очень незначительный эффектъ наблюдается у ціанистаго калія. На этомъ основаніи они пришли къ заключенію, что активность солей калія не связана съ атомами калія. Hanriot[3]) подтвердилъ результаты Campbell'я и Wood'а. Излученіе калія есть атомистическое свойство этого элемента и не можетъ быть приписано какому-либо уже извѣстному радіоактивному элементу. Различные авторы Levin и Ruer[4]) а также Strong и Büchner показали, что соли калія и рубидія при очень продолжительной выдержкѣ даютъ отпечатки на фотографической пластинкѣ (отличіе ихъ отъ солей другихъ металловъ). Электрометрическое изученіе этихъ солей обычнымъ методомъ показало, что активность ихъ не велика ($^1/_{1000}$ β-лучей окиси урана) при равной поверхности. Принимая во вниманіе слабую активность солей калія, Hanriot для электрометрическихъ опытовъ бралъ большія количества вещества: поверхность соли калія составляла 1000—1200 cm². Его же опыты приводятъ къ заключенію объ отсутствіи эманаціи у калія. Въ излученіи калія принимаютъ участіе только β-лучи, которые по природѣ своей аналогичны β-лучамъ урана. Они также отклоняются замѣтнымъ образомъ электрическимъ полемъ. Сѣрнокислый рубидій даетъ излученіе, которое въ общемъ въ два раза болѣе сильно, чѣмъ излученіе сѣрнокислаго калія. Проникающая же способность лучей рубидія въ 10 разъ меньшая, чѣмъ у калія. Натрій, литій, цезій и таллій, не смотря на свою химическую близость съ каліемъ и рубидіемъ, не даютъ совершенно явленій активности. Весьма слабой активностью обладаетъ барій: $^1/_{50}$ радіоактивности калія. Возможно, что эта активность обусловлена ничтожной примѣсью радіевой соли. На основаніи своихъ изслѣдованій Hanriot приходитъ къ заключенію, что излученія калія и урана ближе, болѣе сходны между собою, чѣмъ лучи урана и радія. Лучистая энергія калія и рубидія, во много разъ ближе къ таковой урана, чѣмъ радія.

---

1) Le Radium 4, 199 (1907).

2) Nature, mai (1908), Physik. Zeitschr. Sept. (1908).

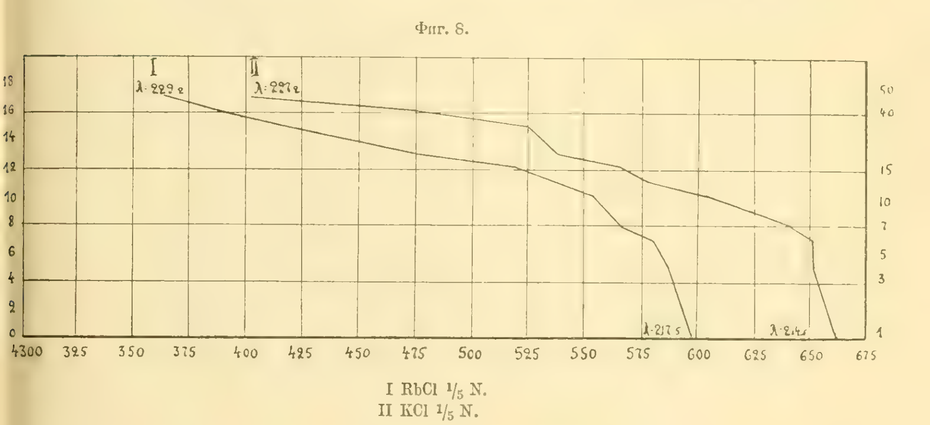
3) Le Radium, 7. Février (1910). Sur les rayons émis par les sels des métaux de la famille du potassium.

4) Physik. Zeitschr. 9, 248 (1908).

Только что изложенное не оставляло сомнѣнія относительно слабой активности присущей калію и рубидію, а потому для меня представляло большой интересъ испытать—будутъ ли растворы солей калія и рубидія поглощать ультрафіолетовый свѣтъ и какъ въ этомъ отношеніи поведутъ себя соли тѣхъ щелочныхъ металловъ, которые не обнаруживаютъ активности; замѣтенъ будетъ ли и здѣсь тотъ параллелизмъ между активностью соли и поглощеніемъ ею ультрафіолетовыхъ колебаній, который существуетъ для солей радія.

Фиг. 8 даетъ намъ двѣ кривыхъ поглащенія для хлористаго калія и хлористаго рубидія, взятыхъ въ относительно большой концентраціи $^1/_5$ N.

Фиг. 8.

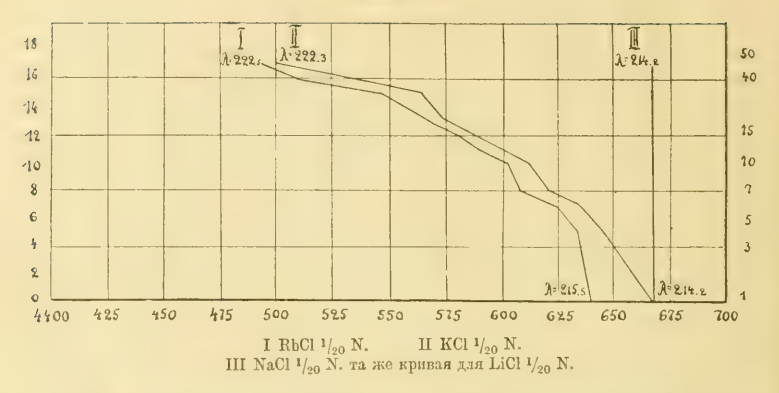


I RbCl $^1/_5$ N.
II KCl $^1/_5$ N.

На фиг. 9 мы имѣемъ тѣ же кривыя абсорбціи, но только для болѣе слабыхъ растворовъ ($^1/_{20}$ N), при чемъ видно, что рубидій, обладающій большей активностью, даетъ и нѣсколько большее поглощеніе. Ни натрій, ни литій въ томъ же разбавленіи никакого поглощенія не даютъ; отсутствіе поглощенія, значитъ, тѣсно связано съ отсутствіемъ активности у этихъ солей.

На фиг. 10 приведены для сравненія спектры поглощенія солей литія, натрія и цезія въ нѣсколько большихъ концентраціяхъ. Цезій даетъ абсорбцію, тогда какъ литій и натрій почти никакой. Зависитъ ли эта обнаруживаемая у цезія абсорбція отъ возможной примѣси къ нему торія или она присуща цезію въ силу свойственной ему слабой активности — вопросъ, который нельзя считать рѣшеннымъ, такъ какъ радіоактивность цезія должна подлежать еще провѣркѣ. Абсорбція указываетъ только на рѣзкое отличіе его

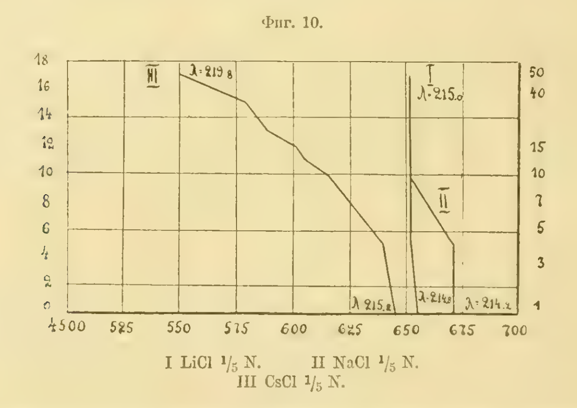
Фиг. 9.



I RbCl $^{1}/_{20}$ N. II KCl $^{1}/_{20}$ N.
III NaCl $^{1}/_{20}$ N. та же кривая для LiCl $^{1}/_{20}$ N.

въ этомъ отношеніи отъ натрія и литія и побуждаетъ къ постановкѣ новыхъ опытовъ по изслѣдованію активности цезія.

Фиг. 10.

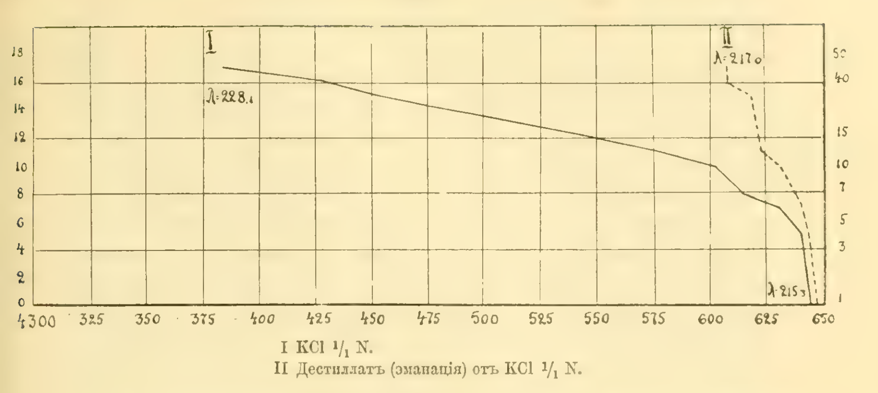


I LiCl $^{1}/_{5}$ N. II NaCl $^{1}/_{5}$ N.
III CsCl $^{1}/_{5}$ N.

Какъ выше было упомянуто, калій не выдѣляетъ эманаціи. Изучаемымъ мной методомъ можно было провѣрить этотъ фактъ. Съ этой цѣлью взятъ былъ концентрированный, нормальный растворъ хлористаго калія, снятъ спектръ его поглощенія, (кривая I, фиг. 11), и немедленно отогнана вода. Послѣдняя все же дала слабое поглощеніе, кривая (II).

Такимъ образомъ мой методъ указываетъ на вѣроятность того, что слабое выдѣленіе эманаціи существуетъ и у калія. Дѣйствительно ли это такъ, — покажутъ будущія изслѣдованія.

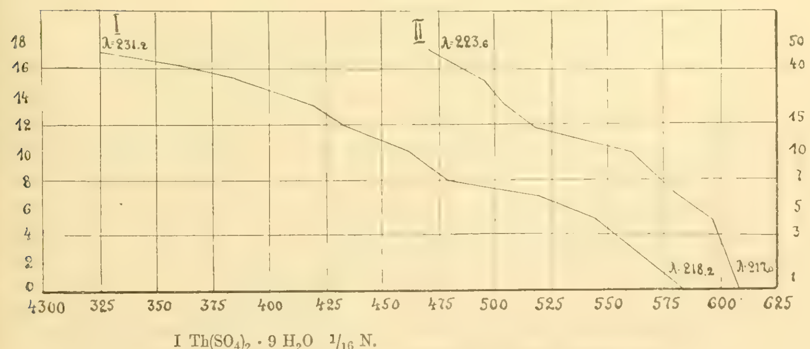
Фиг. 11.



I KCl $^1/_1$ N.
II Дестиллатъ (эманація) отъ KCl $^1/_1$ N.

Интересно было еще посмотрѣть какъ будутъ вести себя въ изучаемомъ мной отношеніи соединенія торія, обладающія подобно солямъ урана слабой активностью. Для перваго опыта былъ взятъ сѣрнокислый торій въ насыщенномъ водномъ растворѣ въ виду трудной растворимости соли. Въ 20 куб. сант. этого раствора заключалось 0,5298 гр. $Th(SO_4)_2 \cdot 9H_2O$, что отвѣчаетъ $^1/_{16}$ нормальному раствору. На фиг. 12 кривая I изображаетъ спектръ поглощенія этой соли. Кривая II показываетъ спектръ поглощенія той же соли и въ той же концетраціи, полученный непосредственно послѣ отгонки эманаціи торія (торія x).

Фиг. 12.

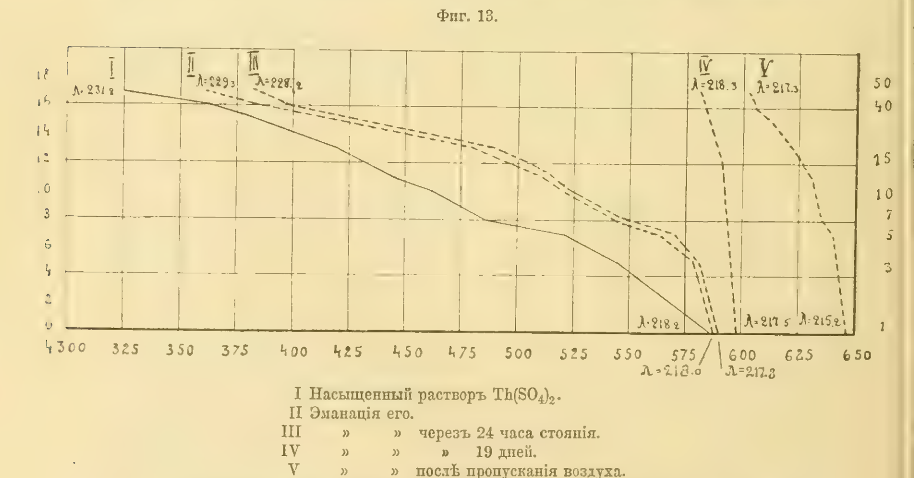


I $Th(SO_4)_2 \cdot 9\ H_2O$ $^1/_{16}$ N.
II » послѣ отгонки эманаціи въ прежнемъ объемѣ воды.

И въ данномъ случаѣ такъ-же какъ это мы видѣли на соляхъ радія, съ удаленіемъ эманаціи абсорбція торіевой соли сильно падаетъ.

Фиг. 13 представляетъ спектры поглощенія воднаго раствора эманаціи, отогнанной отъ сѣрнокислаго торія. Сплошная кривая I соотвѣтствуетъ абсорбціи $^1/_{16}$ N раствора этой соли и приведена для сравненія съ спектрами поглощенія эманаціи. Какъ видно, (спектръ снятъ немедленно послѣ отгонки эманаціи), кривая II, поглощеніе сѣрнокислаго торія обусловлено главнымъ образомъ выдѣляемой имъ эманаціей и продуктами ея превращенія, такъ какъ сама эманація торія обладаетъ кратковременнымъ существованіемъ (76 сек.). Но такъ какъ съ другой стороны продукты распада активнаго осадка эманаціи торія (торій А и торій В) также не обладаютъ долговременнымъ существованіемъ, какъ это впервые показалъ Rutherford, то медленное ослабленіе абсорбціонной способности (кривая III почти совпадаетъ съ кривой II) эманаціи торіевой соли вѣроятно зависитъ отъ присутствія въ ней радіевой эманаціи (небольшая примѣсь урана и радія обычно находится въ препаратахъ торія). Черезъ 19 дней абсорбція сильно упала, кривая IV; она же сводится къ минимуму, кривая V, если чрезъ свѣже полученный растворъ эманаціи торія пропустить нѣкоторое время воздухъ.

Фиг. 13.



I Насыщенный растворъ $Th(SO_4)_2$.
II Эманація его.
III » » черезъ 24 часа стоянія.
IV » » » 19 дней.
V » » послѣ пропусканія воздуха.

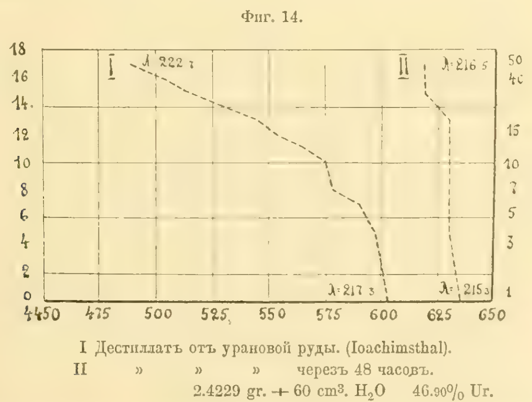
Преимущество или особенность этого метода сказывается и въ томъ, что при помощи его, какъ это мы сейчасъ видѣли, можно было убѣдиться

въ неоднородности эманаціи, излучаемой обыкновеннымъ препаратомъ торія. Можно опредѣлить и продолжительность существованія эманаціи въ тѣхъ случаяхъ, когда она не очень кратковременна. Я убѣдился въ томъ, что водный растворъ эманаціи радія только къ концу 4-й недѣли перестаетъ давать замѣтную еще абсорбцію, а это время, 28 дней, соотвѣтствуетъ, какъ показала г-жа P. Curie[1]), полному ея превращенію.

Слѣдующій рядъ опытовъ былъ поставленъ съ той цѣлью, чтобы рѣшить вопросъ, нельзя ли по спектру поглощенія эманаціи, выдѣляемой природными минералами, судить объ общей и относительной активности ихъ. Для этого я поступалъ слѣдующимъ образомъ: опредѣленная навѣска руды въ мелко-измельченномъ состояніи обливалась дестиллированной водой (60 куб. сант.) и половина ея отгонялась въ условіяхъ предохраняющихъ, какъ сказано выше, всякое механическое перебрасываніе частицъ минерала.

Фиг. 14 представляетъ спектръ поглощенія I эманаціи урановой руды (Ioachimsthal), содержащей 46,90% урана. Черезъ 48 часовъ абсорбція сильно упала (II).

Фиг. 14.



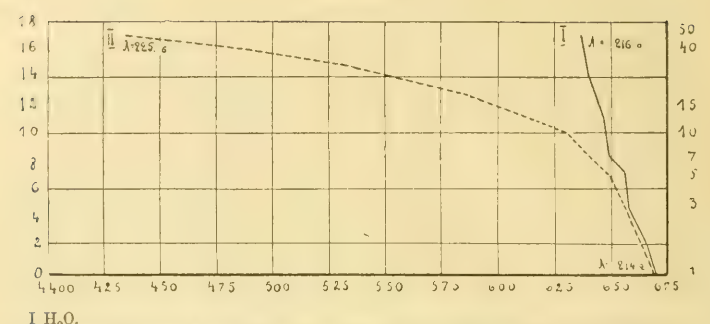
I Дестиллатъ отъ урановой руды. (Ioachimsthal).
II » » » черезъ 48 часовъ.
2.4229 gr. + 60 cm³. H_2O 46.90% Ur.

На фиг. 15 изображенъ спектръ поглощенія (II) эманаціи также урановой руды, но другого мѣстонахожденія, содержащей 48,78% урана. Черная кривая (I) принадлежитъ контрольному опыту для той воды, которая послужила для отгонки эманаціи.

---

1) Le Radium 7 (1910). Sur la mesure de la constante de l'émanation du Radium.

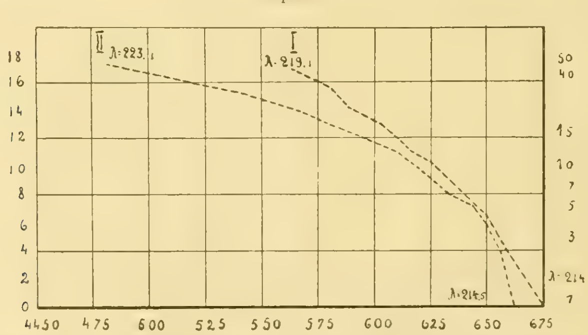
Фиг. 15.



I H_2O.
II Эманація Урановой руды (Schneeberg) 48,78% Ur. 5, 1545 гр. руды + 60 cm^3. H_2O.

Черт. 16 даетъ двѣ кривыхъ I и II поглощенія эманаціи, выдѣленной изъ русской руды (Туя-Муюнъ, Ферганская область), содержащей 30,84% урана и изъ Уранинита, заключающаго 47,24% урана[1]).

Черт. 16.



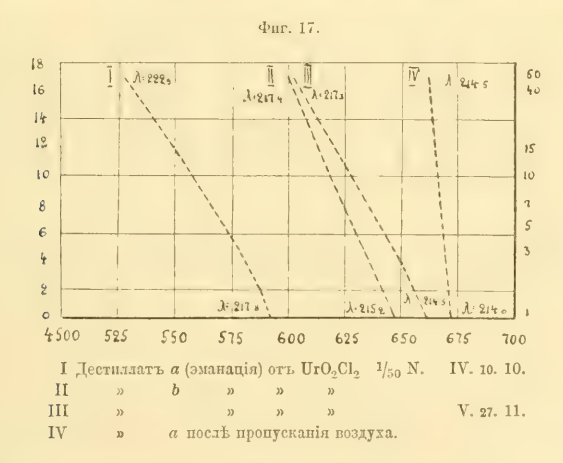
I Эманація руды Туя-Муюнъ (Ферганск. обл.) 30.84% Ur. 0,9675 гр. въ 60 cm^3. H_2O.
II » Uraninit 47,24% Ur. 3,3708 гр. въ 60 cm^3. H_2O.

Еще приведу примѣръ поглощенія эманаціи, выдѣленной изъ продажнаго препарата хлористаго уранила, взятаго въ $^1/_{50}$ N растворѣ. Кривая I выражаетъ абсорбцію перваго дестиллата (а), полученнаго изъ этого раст-

1) Образцы этихъ рудъ я имѣлъ отъ проф. А. П. Соколова, получившаго ихъ въ свою очередь изъ минеральныхъ коллекцій академика В. И. Вернадскаго въ Московскомъ Университетѣ. Опредѣленіе въ нихъ урана сдѣлано у меня въ лабораторіи.

вора соли; кривая II соотвѣтствуетъ поглощенію второго дестиллата (b), изъ чего видно, что первой отгонкой выдѣлилась только главная часть эманаціи, бывшей въ хлористомъ уранилѣ. Послѣ второй перегонки въ веществѣ соли, повидимому, остались только слѣды эманаціи. Опредѣленія эти были произведены 10 апрѣля 1910 г. и растворъ хлористаго уранила сохранялся въ запаянномъ сосудѣ. По прошествіи болѣе года, 27 мая 1911 г. растворъ этотъ былъ вновь подвергнутъ перегонкѣ, собранъ тотъ же объемъ воды, какъ и въ предыдущихъ случаяхъ и измѣрено поглощеніе этой воды. Произошло за протекшее время нѣкоторое нарастаніе продуктовъ распада урановой соли и увеличившееся количество радіевой эманаціи даетъ поглощеніе (кривая III) почти соотвѣтствующее тому, какое было наблюдаемо въ дестиллатѣ годъ тому назадъ послѣ второй отгонки остатковъ эманаціи во взятомъ препаратѣ хлористаго уранила. Кривая IV показываетъ, что послѣ пропусканія воздуха, съ удаленіемъ послѣднихъ слѣдовъ эманаціи, абсорбціи нѣтъ.

Фиг. 17.



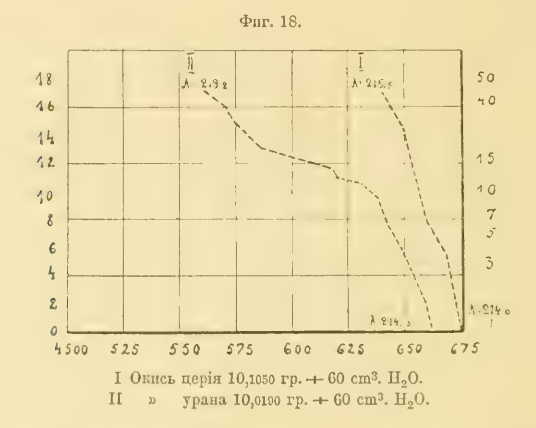
I Дестиллатъ *a* (эманація) отъ UrO_2Cl_2 $^1/_{50}$ N. IV. 10. 10.
II » *b* » » »
III » » » » V. 27. 11.
IV » *a* послѣ пропусканія воздуха.

На фиг. 18 мы видимъ испытаніе въ томъ же отношеніи обыкновенныхъ препаратовъ черной окиси урана и окиси церія. Какъ и слѣдовало ожидать эманація изъ окиси урана, заключающей больше продуктовъ радіоактивнаго распада, дала и большее поглощеніе, чѣмъ эманація изъ окиси церія.

Если гидратъ окиси торія облить водой и немедленно отогнать часть последней, то погонъ даетъ слабое поглощеніе. Абсорбція сильно усиливается, если на эту окись подѣйствовать избыткомъ слабой сѣрной кислоты, пере-

вести ее въ растворъ и затѣмъ уже изслѣдовать дестиллатъ, болѣе богатый эманаціей и ея продуктами распада.

Фиг. 18.

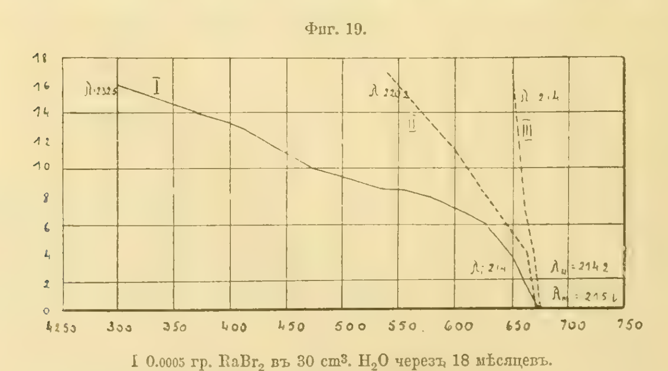


I Окись церія 10,1050 гр. + 60 cm³. H_2O.
II » урана 10,0190 гр. + 60 cm³. H_2O.

Сравнивая кривыя на фиг. 14, 15 и 16, замѣчаемъ, что въ общемъ спектръ поглощенія эманаціи, удаленной изъ радіоактивныхъ рудъ, по интенсивности своей, соотвѣтствуетъ количеству взятой для испытанія руды и содержанію въ ней урана.

Я позволяю себѣ привести еще одинъ примѣръ, указывающій на вліяніе относительныхъ количествъ эманаціи и продуктовъ распада, находя-

Фиг. 19.



I 0.0005 гр. $RaBr_2$ въ 30 cm³. H_2O черезъ 18 мѣсяцевъ.
II эманація (1-й отгонъ).
III » (2-й »).

щихся въ растворѣ данной радіоактивной соли, на спектръ поглощенія послѣдней. На фиг. 5 (см. выше) дана кривая (III) для свѣже-приготовленнаго раствора 5% бромистаго радія-барія. Растворъ этотъ сохранялся въ закрытомъ сосудѣ въ теченіе 18 мѣсяцевъ и затѣмъ вновь опредѣленъ его спектръ поглощенія. Послѣдній при сравненіи оказался, какъ и слѣдовало ожидать, значительно большимъ, кривая 1 фиг. 19, чѣмъ для свѣжеприготовленнаго раствора той же соли. Пунктирныя кривыя II и III представляютъ спектры поглощенія эманаціи въ двухъ послѣдовательныхъ водныхъ отгонахъ изъ этой соли.

Заключеніе.

И такъ активность элемента, получающаго свою энергію изъ неизвѣстнаго намъ источника (наиболѣе вѣроятно такимъ источникомъ является внутренняя, потенціальная энергія атома), можетъ быть констатирована еще абсорбціей свѣтовыхъ колебаній какъ самимъ активнымъ тѣломъ, такъ и его эманаціей. До сихъ поръ, какъ извѣстно, радіоактивные элементы могли быть открыты ихъ способностью дѣйствовать на фотографическую пластинку, электрическимъ, термическимъ эфектомъ, а также вызываемой ими флуоресценціей. Къ этимъ четыремъ дѣйствіямъ радіоактивныхъ тѣлъ мы можемъ присоединить теперь и пятое — реакцію на ультрафіолетовыя колебанія. Возможно, что заряженныя высокимъ потенціаломъ массы активнаго элемента теряютъ свой зарядъ подъ вліяніемъ ультрафіолетовыхъ лучей, которые угасаютъ, производя работу на снятіе электроновъ съ поверхности распадающагося атома. Это одно изъ возможныхъ объясненій только что изложенныхъ явленій абсорбціи. Явленія эти находятся несомнѣнно въ прямой зависимости отъ тѣхъ процессовъ и выдѣляемой при нихъ энергіи, которые имѣютъ мѣсто въ теченіе всего того времени, пока существуетъ распадъ и атомы непрерывно превращающейся эманаціи радія. И дѣйствительно, если взять водный растворъ эманаціи, то чрезъ 28 дней, съ прекращеніемъ послѣднихъ слабыхъ ея проявленій, когда продукты превращенія эманаціи приняли болѣе неподвижныя инертныя формы, мы замѣчаемъ у дѣятельнаго раньше раствора отсутствіе уже реакціи на ультрафіолетовыя колебанія. Конечно много вопросовъ возникаетъ въ связи съ сообщенными данными, но дальнѣйшее разрѣшеніе ихъ дѣло будущаго. Такимъ вопросомъ можетъ быть и предположеніе, мало вѣроятное, которое все же приходится сдѣлать, что абсорбція подъ вліяніемъ радіоактивности есть явленіе вторичнаго происхожденія, что не активность элемента и его эманація играютъ здѣсь главную роль, а тѣ процессы химизма, которые вызываются присутствіемъ ра-

діоактивныхъ тѣлъ (α-лучами) въ растворѣ: разложеніе воды на водородъ и кислородъ, образованіе перекиси водорода, озона. Ramsay[1]) однако не могъ констатировать перекиси водорода ни въ водномъ растворѣ бромистаго радія, ни въ растворѣ его эманаціи. Принимая во вниманіе, что только незначительная часть (1%) общей энергіи радія и нѣсколько бо́льшая часть (17%) общей энергіи эманаціи принимают участіе въ разложеніи воды, трудно представить себѣ, чтобы только отъ происходящихъ въ водной средѣ реакцій зависило поглощеніе. Послѣднія могутъ быть только привходящимъ моментомъ, лишь въ малой мѣрѣ вліяющимъ на общій эфектъ абсорбціи. Debierne[2]) недавно показалъ, что и подъ вліяніемъ β-лучей радія, но въ еще гораздо меньшей степени, идетъ разложеніе воды и такъ какъ продуктомъ этого разложенія является только водородъ, то Kernbaum[3]) сдѣлалъ предположеніе объ образованіи при этихъ условіяхъ перекиси водорода, присутствіе которой ему удалось доказать. Другое предположеніе о возможныхъ вліяніяхъ на абсорбцію сводилось-бы къ присутствію въ радіоактивныхъ соляхъ слѣдовъ солей свинца, висмута и другихъ металловъ, отъ которыхъ не бываютъ совершенно свободны радіоактивныя соли. Но если принять во вниманіе и этотъ факторъ, то вліяніе его не можетъ быть столь значительнымъ. Доказать качественными реакціями сколько-нибудь замѣтное присутствіе упомянутыхъ металловъ въ имѣвшихся въ моемъ распоряженіи радіоактивныхъ соляхъ мнѣ не удалось.

Громадный запасъ какъ общей, такъ особенно и лучистой энергіи, выдѣляемой при радіоактивномъ распадѣ, въ ея взаимоотношеніи съ ультрафіолетовыми колебаніями не можетъ не вызвать явленія резонанса, какъ мнѣ думается; это и есть главный факторъ, вліяющій на абсорбцію.

Извѣстный химикъ Шёнбейнъ какъ то замѣтилъ, что образованіе сложнаго тѣла въ результатѣ химическаго взаимодѣйствія представляетъ заключительную сцену расчлененной на многіе акты химической драмы. И дѣйствительно, въ ней только первая и послѣдняя картины хорошо намъ извѣстны, тѣ же дѣйствія и явленія, въ которыхъ происходитъ завязка и совершаются коллизіи на почвѣ взаимныхъ отношеній дѣйствующихъ лицъ, т. е. наиболѣе интересные моменты въ драматическомъ эпизодѣ какой-нибудь химической реакціи, остаются для насъ неизвѣстными. Современное развитіе химіи и считаетъ одной изъ главныхъ своихъ задачъ выяснить

1) Journ. Chem. Soc. 91, 931 (1907).
2) Comptes-rendus 148, 703 (1909).
3) Comptes-rendus 148, 706, 149, 116.

промежуточныя фазы или отдѣльныя явленія въ циклѣ превращеній веществъ. Обратимся теперь къ радіоактивному распаду: здѣсь также драма, о которой наука узнала только недавно. Она совершается въ сложномъ кругу тѣхъ превращеній, начало которымъ заложено въ элементѣ уранѣ, а заключительный аккордъ замолкъ, повидимому, въ свинцѣ. Тѣ потрясенія, которыя испытываетъ уранъ въ драматическомъ распадѣ своей матеріи, растянуты для него періодомъ въ 7500000000 лѣтъ. И тѣмъ не менѣе, благодаря радію, возникающему изъ урана и своими превращеніями дающему намъ одинъ изъ самыхъ любопытныхъ и продолжительныхъ (около 3000 лѣтъ) по дѣйствію актовъ этой драмы, мы знаемъ о промежуточныхъ ступеняхъ уранового превращенія, пожалуй больше, чѣмъ о тѣхъ же фазахъ любой химической реакціи.

———

При выполненіи опытной части этой работы, которая была сдѣлана въ Лабораторіи органической и аналитической химіи Императорскаго Московскаго Университета, мнѣ оказывалъ большую помощь Н. А. Розановъ, бывшій въ теченіе трехъ лѣтъ моимъ частнымъ ассистентомъ, за что выражаю ему и здѣсь мою благодарность.

———

Новыя изданія Императорской Академіи Наукъ.

(Выпущены въ свѣтъ 15—31 марта 1912 года).

17) **Извѣстія Императорской Академіи Наукъ.** VI Серія. (Bulletin...... VI Série). 1912. № 5, 15 марта. Стр. 387—452. 1912. lex. 8°.—1614 экз.

18) **Записки И. А. Н.** по Физико-Математическому Отдѣленію. (Mémoires...... VIII Série. Classe Physico-Mathématique). Томъ XXX, № 8. Д. Филатовъ. О кавказскомъ зубрѣ. Съ 4 таблицами, 1 картой и 2 рисунками въ текстѣ. (I + 40 стр.). 1912. 4°.—800 экз.

Цѣна 60 коп.; 1 Mrk. 40 Pf.

19) **Ежегодникъ Зоологическаго Музея Императорской Академіи Наукъ.** (Annuaire du Musée Zoologique de l'Académie Impériale des Sciences de St.-Pétersbourg). 1911. Томъ XVI, № 4. Съ 26 рис. въ текстѣ и 3 таблицами. (I + 0185—0188 + I + 409—549 + I + XXV—LXVIII + II + XII стр. + обложка къ XVI тому). 1912. 8°.—663 экз.

20) **Памятная книжка Императорской Академіи Наукъ на 1912 годъ.** Исправлена по 15 января 1912 года. (I + V + 329 стр.). 1912. 16°.—210 + 6 вел. экз. Въ продажу не поступаетъ.

Оглавленіе.—Sommaire.

Заглавіе, отмѣченное звѣздочкою *, является переводомъ заглавія оригинала.
Le titre désigné par un astérisque * présente la traduction du titre original.

Напечатано по распоряженію Императорской Академіи Наукъ.
Мартъ 1912 г. Непремѣнный Секретарь, Академикъ *С. Ольденбургъ.*

Типографія Императорской Академіи Наукъ. (Вас. Остр., 9-я л., № 12).

1912. № 7.

ИЗВѢСТІЯ

ИМПЕРАТОРСКОЙ АКАДЕМІИ НАУКЪ.

VI СЕРІЯ.

15 АПРѢЛЯ.

BULLETIN

DE L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES

DE ST.-PÉTERSBOURG.

VI SÉRIE.

15 AVRIL.

С.-ПЕТЕРБУРГЪ. — ST.-PÉTERSBOURG.

ПРАВИЛА

для изданія „Извѣстій Императорской Академіи Наукъ".

§ 1.

„Извѣстія Императорской Академіи Наукъ" (VI серія)—„Bulletin de l'Académie Impériale des Sciences de St.-Pétersbourg" (VI série) — выходятъ два раза въ мѣсяцъ, 1-го и 15-го числа, съ 15-го января по 15-ое іюня и съ 15-го сентября по 15-ое декабря, объемомъ примѣрно не свыше 80-ти листовъ въ годъ, въ принятомъ Конференціею форматѣ, въ количествѣ 1600 экземпляровъ, подъ редакціей Непремѣннаго Секретаря Академіи.

§ 2.

Въ „Извѣстіяхъ" помѣщаются: 1) извлеченія изъ протоколовъ засѣданій; 2) краткія, а также и предварительныя сообщенія о научныхъ трудахъ какъ членовъ Академіи, такъ и постороннихъ ученыхъ, доложенныя въ засѣданіяхъ Академіи; 3) статьи, доложенныя въ засѣданіяхъ Академіи.

§ 3.

Сообщенія не могутъ занимать болѣе четырехъ страницъ, статьи — не болѣе тридцати двухъ страницъ.

§ 4.

Сообщенія передаются Непремѣнному Секретарю въ день засѣданій, окончательно приготовленныя къ печати, со всѣми необходимыми указаніями для набора; сообщенія на Русскомъ языкѣ — съ переводомъ заглавія на французскій языкъ, сообщенія на иностранныхъ языкахъ—съ переводомъ заглавія на Русскій языкъ. Отвѣтственность за корректуру падаетъ на академика, представившаго сообщенія; онъ получаетъ двѣ корректуры: одну въ гранкахъ и одну сверстанную; каждая корректура должна быть возвращена Непремѣнному Секретарю въ трехдневный срокъ; если корректура не возвращена въ указанный трехдневный срокъ, въ „Извѣстіяхъ" помѣщается только заглавіе сообщенія, а печатаніе его отлагается до слѣдующаго нумера „Извѣстій".

Статьи передаются Непремѣнному Секретарю въ день засѣданія, когда онѣ были доложены, окончательно приготовленныя къ печати, со всѣми нужными указаніями для набора; статьи на Русскомъ языкѣ—съ переводомъ заглавія на французскій языкъ, статьи на иностранныхъ языкахъ — съ переводомъ заглавія на Русскій языкъ. Корректура статей, при томъ только первая, посылается авторамъ внѣ С.-Петербурга лишь въ тѣхъ случаяхъ, когда она, по условіямъ почты, можетъ быть возвращена Непремѣнному Секретарю въ недѣльный срокъ; во всѣхъ другихъ случаяхъ чтеніе корректуръ принимаетъ на себя академикъ, представившій статью. Въ Петербургѣ срокъ возвращенія первой корректуры, въ гранкахъ,—семь дней, второй корректуры, сверстанной,—три дня. Въ виду возможности значительнаго накопленія матеріала, статьи появляются, въ порядкѣ поступленія, въ соотвѣтствующихъ нумерахъ „Извѣстій". При печатаніи сообщеній и статей помѣщается указаніе на засѣданіе, въ которомъ онѣ были доложены.

§ 5.

Рисунки и таблицы, могущія, по мнѣнію редактора, задержать выпускъ „Извѣстій", не помѣщаются.

§ 6.

Авторамъ статей и сообщеній выдается по пятидесяти оттисковъ, но безъ отдѣльной пагинаціи. Авторамъ предоставляется за свой счетъ заказывать оттиски сверхъ положенныхъ пятидесяти, при чемъ о заготовкѣ лишнихъ оттисковъ должно быть сообщено при передачѣ рукописи. Членамъ Академіи, если они объ этомъ заявятъ при передачѣ рукописи, выдается сто отдѣльныхъ оттисковъ ихъ сообщеній и статей.

§ 7.

„Извѣстія" разсылаются по почтѣ въ день выхода.

§ 8.

„Извѣстія" разсылаются безплатно дѣйствительнымъ членамъ Академіи, почетнымъ членамъ, членамъ-корреспондентамъ и учрежденіямъ и лицамъ по особому списку, утвержденному и дополняемому Общимъ Собраніемъ Академіи.

§ 9.

На „Извѣстія" принимается подписка въ Книжномъ Складѣ Академіи Наукъ и у коммиссіонеровъ Академіи; цѣна за годъ (2 тома—18 №№) безъ пересылки 10 рублей; за пересылку, сверхъ того, 2 рубля.

ИЗВЛЕЧЕНІЯ

ИЗЪ ПРОТОКОЛОВЪ ЗАСѢДАНІЙ АКАДЕМІИ.

ОБЩЕЕ СОБРАНІЕ.

ЗАСѢДАНІЕ 11 ФЕВРАЛЯ 1912 Г.

Непремѣнный Секретарь довелъ до свѣдѣнія Общаго Собранія, что 25 января сего года скончался въ Крыму, на 96-мъ году отъ рожденія генералъ-адъютантъ, генералъ-фельдмаршалъ графъ Дмитрій Алексѣевичъ Милютинъ, старѣйшій изъ почетныхъ членовъ Академіи, избранный въ это званіе въ 1866 году.

Присутствующіе почтили память усопшаго вставаніемъ.

Положено въ одномъ изъ слѣдующихъ засѣданій прочесть некрологъ покойнаго.

Непремѣнный Секретарь доложилъ, что Августѣйшій Президентъ принесъ въ даръ Библіотекѣ Академіи Наукъ книгу „К. Р. Стихотворенія. 1900—1910. С.-Пб. 1911".

Положено благодарить Августѣйшаго Президента отъ имени Академіи, а книгу передать въ I-е Отдѣленіе Библіотеки.

Отъ Императорскаго Александровскаго Лицея получена, при печатной карточкѣ съ выраженіемъ благодарности „за вниманіе и память въ день вѣкового юбилея", выбитая въ память этого юбилея медаль.

Положено благодарить Лицей, а медаль передать въ Русскій Нумизматическій Кабинетъ.

Шенкурскій (Архангельской губерніи) Городской староста, при отношеніи отъ 10 января с. г. за № 22, препроводилъ въ Академію Наукъ, для свѣдѣнія, копію съ постановленія чрезвычайнаго засѣданія Собранія Уполномоченныхъ Шенкурскаго Упрощеннаго Городского Обществен-

наго Управленія, состоявшагося 4 ноября 1911 года, по поводу увѣковѣченія памяти М. В. Ломоносова, по случаю 200-лѣтняго юбилея со дня его рожденія.

Резолютивная часть этого „постановленія“ составлена въ слѣдующихъ выраженіяхъ:

„Въ виду всѣхъ сихъ соображеній Собраніе Уполномоченныхъ постановили: Чтобы увѣковѣчить имя великаго ученаго мужа, уроженца нашей губерніи М. В. Ломоносова, ходатайствовать предъ Высшимъ Правительствомъ, въ установленномъ порядкѣ: 1) О введеніи всеобщаго обученія; 2) объ учрежденіи въ г. Шенкурскѣ нынѣ же мужской 8-ми-классной гимназіи на счетъ Государственнаго Казначейства, съ наименованіемъ „Ломоносовская“. На учрежденіе ея обратить весь даръ, имѣющій поступить отъ А. Н. Семаковой, и отвести безплатно подъ гимназію необходимое мѣсто изъ вновь прирѣзанныхъ для селитьбы кварталовъ; 3) о разрѣшеніи сбора добровольныхъ пожертвованій на учрежденіе постоянной стипендіи имени Ломоносова въ суммѣ годового дохода до 100 руб. для уроженцевъ нашего города и его уѣзда, безъ различія пола, для полученія образованія въ одномъ изъ высшихъ учебныхъ заведеній. На сей предметъ перечислить изъ городского запаснаго капитала пятьсотъ (500) рублей. Выдачу этой стипендіи производить по постановленіямъ сего Собранія Уполномоченныхъ и по накопленіи такого капитала, когда сумма годового дохода съ него составитъ не менѣе 100 руб., и 4) объ учрежденіи высшаго учебнаго заведенія для Сѣвернаго края, съ наименованіемъ „Ломоносовское“.

„Кромѣ сего подтвердить просьбу къ душеприкащикамъ умершаго Г. Г. Солодовникова, въ уваженіе памяти Ломоносова, по случаю 200-лѣтняго юбилея, возможно скорѣе учредить въ г. Шенкурскѣ женскую гимназію имени Солодовникова, въ которой населеніе имѣетъ большую нужду“.

Положено принять къ свѣдѣнію.

Правленіе Харьковской Общественной Библіотеки извѣстило Академію, что въ ознаменованіе исполнившагося 26 сентября 1911 года 25-лѣтія существованія названной Библіотеки оно устраиваетъ 12 февраля с. 1912 г. въ $12^1/_2$ час. дня въ залѣ Библіотеки торжественное публичное собраніе, при чемъ просило Академію „отозваться на праздникъ Библіотеки и принять въ немъ участіе въ лицѣ своихъ представителей“.

Положено привѣтствовать Харьковскую Общественную Библіотеку телеграммою.

Отдѣлъ Культурныхъ учрежденій (Бюро за Културнитѣ Институти) Болгарскаго Министерства Народнаго Просвѣщенія, отношеніемъ отъ 3 февраля с. г. за № 1981, увѣдомилъ Академію Наукъ (Славянскій Отдѣлъ), что имъ высланы въ Академію, по приказанію Министра С. С.

Бобчова, отдѣльной почтовой посылкой, слѣдующія книги: 1) Loi sur l'instruction publique, 1909; 2) Loi ayant pour but de modifier et de compléter les articles 10, 11 etc., 1910; 3) Plan d'études et programmes scolaires, 1911; 4) Exposé sur l'activité du Ministère, 1910; 5) L'éducation en Bulgarie; 6) Drandar: La Bulgarie 1887—1908; 7) Bulgaria of to-day, 1907; 8) Das bulgarische Bildungswesen.

Положено, по полученіи книгъ, благодарить Болгарское Министерство Народнаго Просвѣщенія отъ имени Академіи.

ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКОЕ ОТДѢЛЕНІЕ.

ЗАСѢДАНІЕ 15 ФЕВРАЛЯ 1912 ГОДА.

За Министра Народнаго Просвѣщенія Товарищъ Министра В. Т. Шевяковъ увѣдомилъ Вице-Президента Академіи, отношеніемъ отъ 31 января с. г. за № 4725, что Государь Императоръ, по всеподданнѣйшему докладу Министра Народнаго Просвѣщенія, въ 21 день января с. г., Высочайше соизволилъ на утвержденіе заслуженнаго профессора Императорскаго С.-Петербургскаго Университета, дѣйствительнаго статскаго совѣтника Д. К. Бобылева въ званіи члена Постоянной Центральной Сейсмической Коммиссіи при Императорской Академіи Наукъ.

Положено сообщить объ этомъ въ Постоянную Центральную Сейсмическую Коммиссію.

Академикъ Ѳ. Н. Чернышевъ представилъ, для напечатанія въ „Извѣстіяхъ“ Академіи, статью П. В. Виттенбурга, озаглавленную: „Новыя данныя о стратиграфіи Кавказскаго тріаса“ (P. V. von Wittenburg. Nouvelles données sur le trias du Caucase).

Статья эта содержитъ краткое сообщеніе объ открытіи на Кавказѣ, въ дополненіе къ извѣстнымъ ранѣе верхнетріасовымъ отложеніямъ, болѣе глубокихъ горизонтовъ той же системы вплоть до верфенскихъ слоевъ. Какъ и можно было предполагать, Кавказскій тріасъ представляетъ сходство: съ одной стороны съ альпійскимъ тріасомъ и съ другой — съ тріасомъ Гималаевъ.

Положено напечатать статью П. В. Виттенбурга въ „Извѣстіяхъ“ Академіи.

Академикъ И. П. Бородинъ, отъ имени академика А. С. Фаминцына, представилъ для напечатанія въ „Извѣстіяхъ“ Академіи статью профессора В. И. Палладина: „Значеніе дыхательныхъ пигментовъ въ окислительныхъ процессахъ растеній и животныхъ“ (V. I. Palladin. Sur le rôle des pigments respiratoires dans la respiration des plantes et des animaux).

Положено напечатать статью В. И. Палладина въ „Извѣстіяхъ“ Академіи.

Академикъ И. П. Бородинъ представилъ, съ одобреніемъ для напечатанія въ „Трудахъ Ботаническаго Музея“, статью Н. Н. Воронихина: „Списокъ грибовъ, собранныхъ въ Бугурусланскомъ уѣздѣ Самарской губерніи Е. И. Исполатовымъ въ 1910 году“ [N. N. Voronichin. Champignons, recueillis par M. Ispolatov dans le gouvernement de Samara (district de Buzuluk) en 1910].

Этотъ списокъ является дополненіемъ къ опубликованному ранѣе списку грибовъ, собранныхъ Е. И. Исполатовымъ въ той же мѣстности за 1908—1909 гг., и заключаетъ въ себѣ 24 вида, изъ нихъ нѣсколько рѣдкихъ и одинъ новый видъ, *Accidium Steveni* на листьяхъ *Campanula Steveni.*

Положено напечатать статью Н. Н. Воронихина въ „Трудахъ Ботаническаго Музея“.

Академикъ В. И. Вернадскій представилъ Отдѣленію, съ одобреніемъ для напечатанія, статью Н. Д. Зелинскаго: „О явленіяхъ абсорбціи ультрафіолетовыхъ колебаній радіоактивными элементами и продуктами ихъ распада“ (N. D. Zelinskij. Lur les phénomènes d'absorption des rayons ultra-violets par les substances radioactives et par leurs produits de désagrégation).

Къ статьѣ приложены 19 графиковъ въ текстѣ.

Положено напечатать эту статью въ „Извѣстіяхъ“ Академіи.

Академикъ В. И. Вернадскій представилъ, съ одобреніемъ для напечатанія въ „Трудахъ Геологическаго Музея“, работу А. В. Николаева: „Къ минералогіи Кыштымскаго округа. I. Минералы Кыштыма“. (A. V. Nikolaev. Notes sur la minéralogie du district de Kyštym. I. Les minéraux de Kyštym).

Положено напечатать эту статью въ „Трудахъ Геологическаго Музея“.

Академикъ Н. В. Насоновъ представилъ Отдѣленію, съ одобреніемъ для напечатанія, статью Н. Ѳ. Кащенко: „Новыя изслѣдованія по маммологіи Забайкалья“ [N. Th. Kastschenko (N. F. Kaščenko). Nouvelles études sur les mammifères de la Transbaïcalie].

Положено напечатать эту статью въ „Ежегодникѣ Зоологическаго Музея“.

Академикъ Н. В. Насоновъ представилъ Отдѣленію, съ одобреніемъ для напечатанія, статью Н. Эннендэля (N. Annandale): „Note on some sponges of lake Baïkal in the collections of the Imperial Academy of Sciences, St. Petersburg“ (Замѣтка о нѣкоторыхъ губкахъ Байкальскаго озера, хранящихся въ коллекціяхъ Императорской Академіи Наукъ въ С.-Петербургѣ).

Къ статьѣ приложены 2 рисунка въ текстѣ.

Положено напечатать эту статью въ „Ежегодникѣ Зоологическаго Музея“.

Академикъ Н. В. Насоновъ представилъ Отдѣленію, съ одобреніемъ для напечатанія, статью Ѳ. Беккера (Theodor Becker) на нѣмецкомъ языкѣ: „Genera *Bombylidarum*“ [Роды мухъ-жужжалъ (*Bombylidae*)]. Работа эта сопровождается 37 рисунками въ текстѣ.

Положено напечатать эту статью въ „Ежегодникѣ Зоологическаго Музея“.

Академикъ К. Г. Залеманъ, отъ имени Бюро Международнаго Союза Академій, препроводилъ Непремѣнному Секретарю, для доклада Физико-Математическому Отдѣленію, нижеслѣдующій циркуляръ предсѣдателя Международной Коммиссіи по изслѣдованію мозга (Br. C.) профессора Вальдейера (Waldeyer) въ Берлинѣ (Berlin N. W. 6, Luisenstr. 56, Anatomisches Institut), отъ 3/16 февраля с. г.:

„Der Unterzeichnete teilt ergebenst mit, dass die statutenmässige Sitzung der Zentral-Kommission für die interakademischen Hirnforschungs-Institute (Br. C.) am 25. Mai d. J. zu Frankfurt a/M im dortigen Hirnforschungs-Institute, Direktor Professor Dr. L. Edinger, stattfinden wird. Falls etwa ein Delegirter zu dieser Sitzung entsendet oder Anträge gestellt werden sollten, wird Nachricht bis zum 11 Mai an Herrn professor Dr. Edinger, Frankfurt a/M Leerbachstrasse erbeten“.

Положено принять къ свѣдѣнію.

Директоръ Зоологическаго Музея, академикъ Н. В. Насоновъ сообщилъ, что въ Музей поступила отъ Императорскаго Общества Рыбоводства и Рыболовства весьма цѣнная коллекція сельдей изъ Каспійскаго моря, и просилъ Отдѣленіе выразить благодарность названному Обществу отъ имени Академіи Наукъ.

Положено благодарить названное Общество отъ имени Академіи.

За подписью академиковъ О. А. Баклунда и А. А. Бѣлопольскаго въ Отдѣленіе поступило заявленіе нижеслѣдующаго содержанія:

„16/17 апрѣля нынѣшняго года будетъ имѣть мѣсто солнечное затменіе; наиболѣе благопріятной мѣстностью для наблюденія его представляется португальское побережье Атлантическаго океана.

„Для наблюденія этого затменія просимъ Отдѣленіе командировать туда, отъ имени Академіи, Н. Н. Донича и барона Э. А. фонъ-деръ-Паленъ, перваго — въ качествѣ завѣдующаго снаряжаемой экспедиціей.

„При этомъ просимъ Отдѣленіе:

„1) запросить Государственную Канцелярію, въ спискѣ чиновъ которой названныя лица числятся, не имѣется ли со стороны ихъ начальства препятствій къ принятію ими такой командировки;

„2) исходатайствовать этимъ лицамъ командировочные паспорта;

„3) испросить чрезъ Министерство Иностранныхъ Дѣлъ разрѣшеніе правительства Французской республики безпошлинно провести часть инструментовъ черезъ таможню при вокзалѣ Gare du Nord въ Парижѣ;

„4) испросить черезъ то же Министерство разрѣшеніе правительства Португальской республики провести безпошлинно инструменты частью черезъ таможню въ Опорто, а частью черезъ таможню въ Barca d'Alva или Villarformosa".

Положено сдѣлать соотвѣтствующія сношенія и сообщить въ Правленіе Академіи, для возбужденія ходатайства о командированіи Н. Н. Донича и барона Э. А. фонъ-деръ-Палена, съ указанной цѣлью, за-границу.

Академикъ Ѳ. Н. Чернышевъ довелъ до свѣдѣнія Отдѣленія, что въ послѣднемъ собраніи Союза Геологовъ (Geologische Vereinigung), бывшемъ въ г. Франкфуртѣ на Майнѣ, въ январѣ настоящаго года, его избрали почетнымъ предсѣдателемъ названнаго Союза.

Положено сообщить объ этомъ въ Правленіе, для внесенія въ формуляръ академика Ѳ. Н. Чернышева.

ОТДѢЛЕНІЕ РУССКАГО ЯЗЫКА И СЛОВЕСНОСТИ.

ЗАСѢДАНІЕ 28 ЯНВАРЯ 1912 Г.

В. А. Ивановскій (изъ Тобольска) представилъ заполненную имъ програму для собиранія особенностей великорусскихъ говоровъ и просилъ о высылкѣ ему вновь чистаго экземпляра програмы. Кромѣ того имъ прислано 63 карточки со словами для помѣщенія ихъ въ Словарѣ русскаго языка. — Положено благодарить г. Ивановскаго за присылку заполненной програмы и карточекъ и выслать ему чистый экземпляръ програмы; заполненный же экземпляръ програмы передать въ Рукописный Отдѣлъ I-го Отдѣленія Библіотеки, а карточки въ Редакцію Словаря русскаго языка.

Академикъ Н. А. Котляревскій сообщилъ, что имъ пріобрѣтены для Пушкинскаго Дома барельефы Н. Н. Страхова. — Положено принять къ свѣдѣнію.

Академикъ В. М. Истринъ доложилъ о результатахъ поѣздки въ Парижъ А. А. Ѳомина.

ИСТОРИКО-ФИЛОЛОГИЧЕСКОЕ ОТДѢЛЕНІЕ.

ЗАСѢДАНІЕ 8 ФЕВРАЛЯ 1912 ГОДА.

Непремѣнный Секретарь довелъ до свѣдѣнія Отдѣленія что 15/28 января сего года скончался въ Адинкерке (Бельгія) извѣстный экономистъ Густавъ Молинари (Gustave de Molinari), состоявшій съ 1887 года членомъ-корреспондентомъ Академіи по разряду историко-политическихъ наукъ.

Присутствующіе почтили память усопшаго вставаніемъ.

Отъ Общества Любителей изученія Кубанской области получено циркулярное извѣщеніе, что 10 февраля с. г. въ 8 час. веч. въ залѣ Кубанскаго Александровскаго Реальнаго Училища, во время Общаго Собранія членовъ Общества, устраивается чествованіе извѣстнаго кубановѣда, этнографа и статистика, члена-корреспондента Академіи Наукъ Ѳедора Андреевича Щербины, по поводу 40-лѣтія его научно-литературной дѣятельности.

(Адресъ Секретаря Общества Бор. Митр. Городецкаго: Екатеринодаръ, Гимназическая, 25. Адресъ для телеграммъ въ день юбилея: Екатеринодаръ, Александровское Реальное Училище, Обществу изученія).

Положено привѣтствовать юбиляра телеграммой.

Членъ-корреспондентъ Академіи Эдвинъ Селигманъ (Edwin R. A. Seligman), письмомъ на имя Непремѣннаго Секретаря отъ 11/24 января с. г., выразилъ признательность Академіи за ея привѣтствіе по случаю исполнившагося 25-лѣтія его ученой дѣятельности.

Положено принять къ свѣдѣнію.

Профессоръ Копенгагенскаго Университета Вильгельмъ Томсенъ (Vilhelm Thomsen), членъ-корреспондентъ Академіи по разряду восточной словесности, письмомъ отъ 2/15 февраля с. г., благодарилъ за поздравленія, принесенныя ему Академіею ко дню 70-лѣтія его рожденія.

Положено принять къ свѣдѣнію.

Адъюнктъ Н. Я. Марръ представилъ, для напечатанія въ „Извѣстіяхъ“ Академіи, свою статью „Яфетическое происхожденіе абхазскихъ терминовъ родства“ (N. J. Marr. L'origine japhétique des termes de parenté chez les Abchazes).

Положено напечатать эту статью въ „Извѣстіяхъ“ Академіи.

Директоръ Музея Антропологіи и Этнографіи, академикъ В. В. Радловъ просилъ Отдѣленіе выразить благодарность Академіи Начальнику Главнаго Управленія Удѣловъ, князю Виктору Сергѣевичу Кочубею, по инипіативѣ котораго во ввѣренный ему Музей была передана изъ Музея Удѣльнаго Вѣдомства цѣнная коллекція профессора Краснова изъ Восточной Азіи.

Положено благодарить князя В. С. Кочубея отъ имени Академіи.

Директоръ Музея Антропологіи и Этнографіи, академикъ В. В. Радловъ довелъ до свѣдѣнія Отдѣленія, что Россійскій Посланникъ въ Ріо-Жанейро Петръ Васильевичъ Максимовъ оказалъ много цѣнныхъ услугъ коммандированному Музеемъ въ Южную Америку Альберту-Войтеху Фричу и просилъ Отдѣленіе выразить за это П. В. Максимову признательность Академіи.

Положено благодарить П. В. Максимова отъ имени Академіи.

Директоръ Музея Антропологіи и Этнографіи, академикъ В. В. Радловъ сообщилъ, что въ прошедшемъ 1911 году въ завѣдываемый имъ Музей поступили слѣдующія пожертвованія:

1) Отъ Андрея Карловича Гольбека — принадлежности одежды горныхъ таджиковъ (Хребетъ Петра Великаго).

2) Отъ доктора К. Б. Виклунда изъ Упсалы—лопарское сѣдло для перевозки тяжестей (Шведская Лапландія).

Доводя объ этомъ до свѣдѣнія Отдѣленія, академикъ В. В. Радловъ просилъ Отдѣленіе выразить означеннымъ жертвователямъ благодарность Академіи.

Положено благодарить названныхъ жертвователей отъ имени Академіи.

ЗАСѢДАНІЕ 22 ФЕВРАЛЯ 1912 г.

Первый Департаментъ Министерства Иностранныхъ Дѣлъ обратился въ Академію съ отношеніемъ, отъ 10 февраля с. г. за № 942, нижеслѣдующаго содержанія:

„Генеральный Консулъ нашъ въ Нью-Іоркѣ увѣдомилъ Министерство Иностранныхъ Дѣлъ, что датскій подданный, докторъ философіи Фрицъ-Вильгельмъ Гольмъ, членъ Royal Asiatic Society, обратился къ нему съ предложеніемъ поднести Русскому Правительству точное воспроиз-

веденіе въ полномъ размѣрѣ китайскаго несторіанскаго памятника въ Си-ань-фу отъ 781 года, найденнаго во время экспедицій, произведенныхъ подъ его руководствомъ въ 1907 году.

„Въ виду исключительной научной рѣдкости указаннаго памятника и цѣнности, которую представляетъ его репродукція, баронъ Шлиппенбахъ проситъ войти въ сношеніе съ подлежащимъ вѣдомствомъ, которое, быть можетъ, найдетъ желательнымъ принять этотъ даръ.

„Сообщая объ изложенномъ и препровождая у сего біографію доктора Гольма и брошюру, посвященную описанію означеннаго памятника, Первый Департаментъ имѣетъ честь покорнѣйше просить Академію Наукъ не отказать увѣдомить о послѣдующемъ по содержанію означеннаго отношенія".

Положено: ввиду того, что изъ брошюры г. Гольма выясняется, что имъ была заказана мастерамъ-каменотесамъ копія съ оригинала (давно извѣстнаго въ наукѣ), которая къ тому же не можетъ имѣть научнаго значенія, какъ копія не механическая, сообщить Первому Департаменту, что Академія не признаетъ желательнымъ полученіе указанной въ его отношеніи репродукціи китайскаго несторіанскаго памятника и благодарить за присылку брошюры, которую положено передать въ Азіатскій Музей.

Начальникъ Православной Духовной Миссіи въ Урміи, Архимандритъ Сергій, отношеніемъ отъ 30 января с. г. за № 33, увѣдомилъ Академію, что особою бандеролью на имя Библіотеки Академіи онъ представилъ „въ азіатскій отдѣлъ оной" издаваемый Миссіей по-сирійски журналъ-газету „Урми Ортодоксета" (т. е. „Православная Урмія") за прошлый годъ (12 номеровъ) и первый номеръ за текущій годъ.

Директоръ Азіатскаго Музея, академикъ К. Г. Залеманъ сообщилъ, что означенная посылка въ Музеѣ получена.

Положено благодарить архимандрита Сергія.

Предсѣдатель Организаціоннаго Комитета 18-го Международнаго Конгресса по Американовѣдѣнію (Congress of Americanists), — имѣющаго состояться съ 27 мая по 1 іюня нов. ст. с. г. въ Лондонѣ, — письмомъ на имя Вице-Президента Академіи отъ 13/26 февраля с. г., просилъ Академію почтить Конгрессъ командированіемъ на него своего представителя.

Положено принять къ свѣдѣнію.

Адъюнктъ Н. Я. Марръ читалъ нижеслѣдующее:

„Въ дополненіе къ докладу о содержаніи перваго номера „Христіанскаго Востока", сдѣланному въ засѣданіи Отдѣленія отъ 25 января с. г. (прот. зас. § 49), честь имѣю сообщить, что отдѣлъ критики этого номера будетъ состоять изъ статей И. А. Джавахова, представляющихъ разборъ: 1) археологическаго изслѣдованія Е. С. Такайшвили, помѣщеннаго въ XII-мъ выпускѣ „Матеріаловъ по Археологіи Кавказа", собранныхъ

экспедиціями Московскаго Археологическаго Общества, и 2) труда Евг. Ал. Пахомова „Монеты Грузіи“; кромѣ того, если позволитъ время и размѣры 1-го номера, въ него войдетъ еще критическая статья моя на „Іерусалимскій канонарь VII вѣка (Грузинская Версія)“, работу прот. Корн. С. Кекелидзе. Далѣе пойдетъ отдѣлъ мелкихъ библіографическихъ замѣтокъ и извѣстій“.

Положено одобрить предположенія адъюнкта Н. Я. Марра и напечатать представленныя имъ статьи въ 1-мъ номерѣ „Христіанскаго Востока“.

Читано нижеслѣдующее, подписанное академиками П. В. Никитинымъ, А. С. Лаппо-Данилевскимъ и М. А. Дьяконовымъ заявленіе Постоянной Исторической Коммиссіи:

„Историческая Коммиссія ходатайствуетъ передъ Отдѣленіемъ о командированіи Ученаго Корреспондента въ Римѣ Е. Ф. Шмурло въ Испанію, именно въ Толедо и Симанку, для ознакомленія въ архивѣ соборнаго капитула въ Толедо съ Codex Bolognetti, а въ Симанкѣ съ подлинной грамотой Ѳедора Ивановича 1594 г. къ Филиппу Испанскому, въ которой упомянуто о личности посла къ мадридскому двору — Ѳ. Н. Романова. Ознакомленіе съ кодексомъ Bolognetti весьма важно для полноты издаваемыхъ Академіей памятниковъ сношеній съ Италіей, грамота же 1594 г. интересна и сама по себѣ“.

Положено коммандировать Е. Ф. Шмурло съ указанной цѣлью въ Испанію и сообщить объ этомъ въ Правленіе.

Директоръ Музея Антропологіи и Этнографіи, академикъ В. В. Радловъ читалъ нижеслѣдующее:

„Докторъ Николай Васильевичъ Кирилловъ втеченіе многихъ лѣтъ безкорыстно работалъ для Музея на Дальнемъ Востокѣ, снабжая его цѣнными коллекціями и свѣдѣніями. Въ текущемъ году онъ, кромѣ этнографическихъ собраній, принесъ въ даръ Музею цѣнное собраніе книгъ по этнографіи и антропологіи на разныхъ языкахъ.

„Въ виду этого считаю справедливымъ ходатайствовать объ избраніи его корреспондентомъ Музея“.

Положено утвердить доктора Н. В. Кириллова въ званіи корреспондента Музея Антропологіи и Этнографіи, о чемъ сообщить директору названнаго Музея, академику В. В. Радлову.

Директоръ Музея Антропологіи и Этнографіи, академикъ В. В. Радловъ, считая необходимымъ осмотрѣть нѣкоторые Западно-Европейскіе Музеи, просилъ коммандировать его на 6 недѣль заграницу, считая съ 1 марта с. г., и сдѣлать распоряженіе о коммандировочномъ паспортѣ.

Положено сообщить объ этомъ въ Правленіе, для соотвѣтствующихъ распоряженій.

Извѣстія Императорской Академіи Наукъ. — 1912.
(Bulletin de l'Académie Impériale des Sciences de St.-Pétersbourg).

Спектръ Новой въ с. Близнецовъ по наблюденію въ Пулковѣ.

А. Бѣлопольскаго.

(Доложено въ засѣданіи Физико-Математическаго Отдѣленія 15 марта 1912 г.).

Въ первый разъ ее удалось наблюдать 15 марта, когда блескъ ея уже былъ $4\frac{1}{2}$ Mg. Въ окулярномъ спектроскопѣ при наблюденіи глазомъ въ спектрѣ ея не было замѣтно чего-либо особеннаго.

Въ тотъ-же вечеръ спектръ фотографировался на 30" рефракторѣ черезъ большой спектрографъ № III. Экспозиція продолжалась все время, пока небо было чисто, всего 2 часа. Спектромъ сравненія служилъ спектръ желѣза, снятый въ началѣ и въ концѣ экспозиціи. Все время функціонировалъ автоматическій термостатъ.

Спектръ получился вполнѣ выдержанный. Въ немъ обнаружилась обычная картина спектра новыхъ звѣздъ.

Водородныя линіи блестящія и темныя; послѣднія сдвинуты къ фіол. концу спектра; линіи кальція только темныя (можетъ быть свѣтлыя слились со сплошнымъ спектромъ?) очень широкія также сдвинуты къ фіолетовому концу спектра.

Другая пара линій *Ca*, очень тонкихъ и рѣзкихъ занимаетъ почти нормальное положеніе.

Сплошной спектръ довольно яркій и ярче съ фіолетоваго конца испещренъ значительнымъ числомъ полосъ поглощенія, около 150, положеніе нѣкоторыхъ изъ нихъ можно отождествить съ линіями водорода во 2-мъ спектрѣ его (Hasselberg).

16 марта было вновь ясно, но небо было не прозрачно.

Звѣзда казалась гораздо слабѣе, чѣмъ 15 марта, а для невооруженнаго глаза почти невидима.

Спектрограммы получить не удалось не смотря на $2^1/_2$ часовую экспозицію.

17 марта было ясно и довольно прозрачно. Звѣзда казалась ярче чѣмъ 16 марта. Въ спектрѣ при наблюденіи глазомъ замѣтны блестящія линіи и сплошной спектръ.

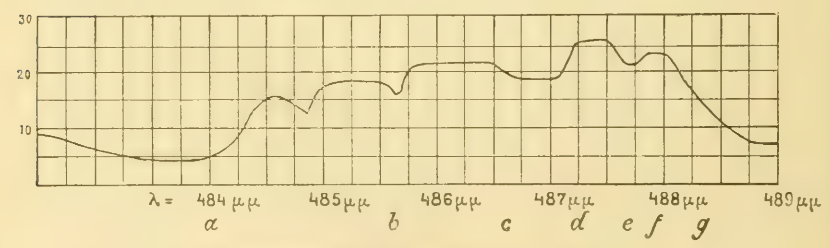
Спектръ фотографировался тѣми-же приборами въ теченіи $2^1/_2$ часовъ.

Пластинка оказалась достаточно выдержанной. Сплошной спектръ значительно ослабъ и вмѣстѣ съ тѣмъ большинство полосъ поглощенія исчезло. Только при наложеніи этой спектрограммы со спектрограммой 15 марта можно розыскать на ней слѣды полосъ поглощенія, наблюдавшихся 15 марта; зато блестящія полосы водорода и другихъ элементовъ стали замѣтнѣе, чѣмъ 15 марта. Въ нихъ образовалось нѣсколько максимумовъ блеска, изъ которыхъ особенно замѣтенъ одинъ, смѣщенный сильно къ красному концу. Больше снимковъ получить не удалось.

Измѣренія пластинокъ производились относительно искусств. линій спектра желѣза. Вычисленіе длинъ волнъ эфира производилось по формулѣ Гартмана для трехъ частей спектра отдѣльно. Поправка за кривизну линіи въ среднемъ около 3 km. (—2.7 km. для 400 $\mu\mu$ и —3.9 km. для 500 $\mu\mu$).

При измѣреніи широкихъ полосъ установка дѣлалась на края.

По существу дѣла тутъ возможна лишь небольшая точность. Въ блестящихъ полосахъ водорода есть детали; въ линіи *F* они схематически представлены на приложенномъ чертежѣ.



Блестящая полоса *F* въ спектрѣ Новой 1912 г. марта 17.

Всего удалось отождествить 36 линій.

Въ тѣхъ случаяхъ, когда отожествленіе линіи не подлежало сомнѣнію, когда самое очертаніе отожествленныхъ линій ни чѣмъ не искажено, измѣренныя смѣщенія могутъ дать понятіе о лучевыхъ скоростяхъ матеріи.

Таковы на снимкѣ 15 марта двѣ пары кальціевыхъ линій, т. е. пары широкихъ и пары тонкихъ.

Смѣщеніе широкихъ линій

$H : \Delta\lambda = -0.9112\ \mu\mu$; $K : \Delta\lambda = -0.8694\ \mu\mu$.

$v = -720$ k. (къ солнцу) $v = -695$ (къ солнцу)

Тонкія линіи.

$H : \Delta\lambda = +0.0418$; $K : \Delta\lambda = +0.0395$

$v = +0.7$ km [1]) (къ солнцу) $v = -0.6$ km. [1]) (къ солнцу)

Въ линіяхъ поглощенія водорода $H\gamma$ и F замѣтны хорошо очерченные минимумы. Смѣщенія по измѣренію ихъ получаются,

$H\gamma : \Delta\lambda = -0.840\ \mu\mu$. $F : \Delta\lambda = -0.963\ \mu\mu$.

$v = -610$ km. (къ солнцу) $v = -623$ km. (къ солнцу)

Что касается блестящихъ полосъ водорода, то, очевидно, одинъ край ихъ искаженъ рядомъ лежащими полосами поглощенія и положеніе середины опредѣлить нельзя.

Линіи 2-го спектра водорода могутъ до нѣкоторой степени служить также матерьяломъ для сужденія о скорости движенія матеріи, насколько это позволяетъ размытый видъ ихъ. Если взять изъ всѣхъ полученныхъ разностей середину, то получится

$$\Delta\lambda = -0.547\ \mu\mu. \pm 0.038\ \mu\mu. \text{ для } \lambda = 434.8\ \mu\mu.$$

$$v = -411 \text{ km. (къ солнцу).}$$

Большая средняя ошибка смѣщенія можетъ быть отчасти объяснена размытымъ видомъ полосъ, отчасти трудностью отожествленія ихъ съ линіями 2-го спектра водорода.

Спектрограмма 17 марта имѣетъ слабый сплошной спектръ, яркія полосы водорода и кальція и темныя тонкія линіи кальція.

Симметричный видъ блестящихъ полосъ позволяетъ опредѣлить ихъ длину волны эфира по установкамъ на края. Отсюда получаемъ.

---

1) Исправлено за кривизну линій.

$F \ldots \lambda = 486\ 187\ \mu\mu$. (взяты устан. на a и на g)

$H\gamma \ldots \lambda = 434\ 099\ \mu\mu$. (взяты $\frac{432.082 + 436.116}{2}\ \mu\mu$.)

$H\delta \ldots \lambda = 410\ 235\ \mu\mu$. (взяты $\frac{408.760 + 411.710}{2}\ \mu\mu$.)

$H\varepsilon$ и H другъ друга искажаютъ.

Отсюда получаемъ слѣдующія смѣщенія и скорость,

$F: \Delta\lambda = + 0.034\ \mu\mu.$; $v = - 8$ km[1]) (къ солнцу)
$H\gamma: \Delta\lambda = + 0.036$ » ; $v = - 6$ » »
$H\delta: \Delta\lambda = + 0.035$ » ; $v = - 4$ » »

Такое согласіе чисто случайное, такъ какъ установки на края очень не точны; $H\gamma$ и $H\delta$ перемѣривались нѣсколько разъ, причемъ колебанія доходятъ до единицъ 2-го знака послѣ запятой.

Какъ уже было упомянуто; въ блестящихъ полосахъ замѣтны максимумы блеска и особенно одинъ, de. Если приписать его смѣщеніе движенію вещества, то вотъ какія скорости получаются при этомъ.

$F: \lambda = 487.410$; $\Delta\lambda = + 1.257\ \mu\mu.$; $v = + 750$ km. (къ солнцу)
$H\gamma: \lambda = 435.219$; $\Delta\lambda = + 1.156\ \mu\mu.$; $v = + 761$ km. »
$H\delta: \lambda = 411.332$; $\Delta\lambda = + 1.132\ \mu\mu.$; $v = + 802$ km. »

Тонкія линіи Ca: H и K дали слѣдующіе результаты: (слѣдуетъ отмѣтить, что въ видѣ ихъ замѣчается нѣкоторая односторонность, такъ что установки допускаютъ разныя толкованія).

$H: \Delta\lambda = + 0.0280\ \mu\mu.$; $v = - 9.9$ km. (къ солнцу)
$\Delta\lambda = + 0.0488$ » ; $v = - 2.0$ » »
$K: \Delta\lambda = + 0.0296$ » ; $v = - 9.0$ » »
$\Delta\lambda = + 0.0408$ » ; $v = - 4.6$ » »

Что касается другихъ линій, то едва-ли можно ихъ отождествить съ какимъ нибудь изъ извѣстныхъ элементовъ. Такъ нѣкоторыя линіи близко подходятъ къ линіямъ Гелія. Однако разности съ табличными получаются

1) Исправлено за кривизну линій.

такія: — 0.37 $\mu\mu$.; — 0.72 $\mu\mu$.; + 0.76 $\mu\mu$. + 0.26 $\mu\mu$. Точно также одна линія *Mg* (если принять за таковую) даетъ съ табличной разность = + 0.038 $\mu\mu$., а другая + 0.922 $\mu\mu$.

Блестящая полоса $\lambda = 500.68$ $\mu\mu$. очень близко подходитъ къ главной линіи туманности, $\lambda = 500.70$; однако другой линіи туманностей: $\lambda = 496.0$ $\mu\mu$. въ спектрѣ не имѣется.

Итакъ за три дня наблюденій спектра Новой звѣзды оказались такія перемѣны: въ 1-й день яркій сплошной спектръ, въ которомъ выдѣляются преимущественно полосы поглощенія газовъ, сильно смѣщенныя къ фіолетовому концу спектра (лучевыя скорости отъ —400 km. до —700 km. Новая Персея дала скорости тоже около —700 km.).

Блестящія полосы водорода и кальція очень широки и односторонне искажены соотвѣтствующими полосами поглощенія.

На 2-й и 3-й день сплошной спектръ значительно ослабъ. Полосы поглощенія почти всѣ пропали. Блестящія почти не измѣнили блеска и имѣютъ почти симметричное очертаніе. Ихъ середины довольно близко къ нормальному положенію. Линіи кальція въ этомъ отношеніи отличаются и сдвинуты къ красному концу.

Примѣняя къ этому явленію формулу Цöльнера

$$E_\lambda = e_\lambda \left(1 - (1 - A_\lambda)^n\right)$$

гдѣ E — энергія свѣченія газа для опредѣленнаго λ; e — энергія свѣченія идеально чернаго тѣла; A_λ — поглощеніе и n число оболочекъ, видно, что свѣтило состояло изъ трехъ слоевъ:

1) Слой, обусловливающій свѣченіе широкихъ полосъ водорода, слой весьма большой плотности или очень высокой температуры.

2) Слой, обусловливающій сплошной спектръ 15 марта; этотъ слой обладаетъ большой скоростью во всѣ стороны, а наблюдателю съ земли скорости эти должны имѣть отрицательный знакъ; и 3) слой принадлежащій 2-му но уже низшей температуры, а потому обусловливающій полосы поглощенія.

Эти два послѣднихъ слоя въ сутки пролетѣли 50×10^6 km. и потому разсѣялись ко 2-му дню наблюденій.

Что касается тонкихъ линій *Ca* : *H* и *K*, то по всей вѣроятности они обусловлены матеріей не принадлежащей къ свѣтилу, а обусловлены газомъ, лежащимъ гдѣ нибудь на пути луча зрѣнія, подобно тому, какъ это было у Новой Персея.

Скорости, полученныя по измѣренію этихъ линій были,

15 марта $v = + 0.0$ km.
17 марта $v = - 6.4$ km.
(или $v = - 3.3$ km.).

середина: $v = - 3.2 \pm 1.4$ km.

Извѣстія Императорской Академіи Наукъ. — 1912.
(Bulletin de l'Académie Impériale des Sciences de St.-Pétersbourg).

Intégration de l'équation différentielle de la décharge dans un circuit, dont la résistance est variable.

Par N. Boulgakov (Bulgakov).

(Présenté à l'Académie le 14/27 Mars 1912).

Exposé du problème.

Le cas, où un circuit a une résistance variable pour le courant électrique, représente un grand interêt pour la pratique.

Supposons, que la résistance R soit une fonction du temps t. Posons

$$\frac{1}{R} = f(t) \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (1)$$

et construisons une courbe, qui exprime la relation (1) entre $\frac{1}{R}$ et t, en prenant pour l'axe des abscisses celui de t et pour l'axe des ordonnées celui de $\frac{1}{R}$.

Considérons une corde de cette courbe, issue du point $\left(t_0, \frac{1}{R_0}\right)$; son équation a la forme suivante.

$$\frac{1}{R} - \frac{1}{R_0} = \alpha\,(t - t_0)$$

ou

$$R = \frac{R_0}{1 - a\,(t - t_0)}, \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (2)$$

où

$$a = - R_0\,\alpha$$

(a est positive, si R croît avec le temps t).

Nous voyons donc, que la formule (2) correspond a une corde de la courbe (1). Nous pouvons prendre sur la courbe autant de points, que nous voulons, et tracer des cordes pour deux points successifs; pour chacune d'elles on peut appliquer l'expression (2) pour R.

Au lieu de considerer le procès de la décharge durant lequel R varie suivant la formule (1), nous pouvons le diviser en procès partiaux et supposer que pour chacun d'eux la loi de variation de la résistance, exprimée par la formule (2), est valable.

Si nous admettons cette formule ou une formule plus générale $R = r + \frac{R_0}{1 - a(t - t_0)}$, nous pouvons intégrer l'équation différentielle de la décharge complètement. (On peut poser $t_0 = 0$).

Posons que le circuit possède le coefficient de selfinduction L et contient un condensateur, dont la capacité électrique est égale à C. La résistance du circuit consiste en deux parties, l'une constante r et l'autre variable $\frac{R_0}{1 - at}$.

L'équation pour V — différence des potentiels des armatures du condensateur — possède la forme suivante

$$\frac{d^2 V}{dt^2} + \left[\frac{r}{L} + \frac{R_0}{L(1 - at)}\right] \frac{dV}{dt} + \frac{V}{LC} = 0 \ldots\ldots\ldots\ldots (3)$$

ou

$$(1 - at) \frac{d^2 V}{dt^2} + \left[\frac{r}{L}(1 - at) + \frac{R_0}{L}\right] \frac{dV}{dt} + \frac{1 - at}{LC} V = 0 \ldots (4)$$

Posons

$$1 - at = z \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (5)$$

Nous avons

$$\frac{dV}{dt} = - a \frac{dV}{dz}$$

$$\frac{d^2 V}{dt^2} = a^2 \frac{d^2 V}{dz^2}.$$

Après avoir divisé l'équation (4) par a^2, nous obtenons

$$z \frac{d^2 V}{dz^2} - \left(\frac{r}{aL} z + \frac{R_0}{aL}\right) \frac{dV}{dz} + \frac{Vz}{a^2 LC} = 0 \ldots\ldots\ldots\ldots (6)$$

Distinguons deux cas: le premier, où les racines de l'équation

$$x^2 - \frac{r}{aL} x + \frac{1}{a^2 LC} = 0$$

sont imaginaires, et le second, où elles sont réelles.

I. Premier cas

$$\frac{1}{LC} - \frac{r^2}{4L^2} > 0.$$

Posons

$$\frac{1}{LC} - \frac{r^2}{4L^2} = \varepsilon^2 \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (7)$$

Pour intégrer l'équation (6), nous devons considerer la fraction algébrique

$$\frac{-\frac{R_0}{aL}x}{x^2 - \frac{r}{aL}x + \frac{1}{a^2LC}}$$

et la décomposer en une somme de deux fractions élémentaires

$$\frac{A_1}{x-\alpha_1} + \frac{A_2}{x-\alpha_2},$$

où

$$\left.\begin{aligned} \alpha_1 &= \frac{r}{2aL} + \frac{\varepsilon}{a}\sqrt{-1} \\ \alpha_2 &= \frac{r}{2aL} - \frac{\varepsilon}{a}\sqrt{-1} \end{aligned}\right\} \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (8)$$

Les constantes A_1 et A_2 satisfont aux relations

$$A_1 + A_2 = -\frac{R_0}{aL}$$

$$A_1\alpha_2 + A_2\alpha_1 = 0.$$

Nous obtenons pour A_1 et A_2 les valeurs suivantes

$$\left.\begin{aligned} A_1 &= -\frac{R_0}{2aL} + \frac{R_0 r}{4aL^2\varepsilon}\sqrt{-1} \\ A_2 &= -\frac{R_0}{2aL} - \frac{R_0 r}{4aL^2\varepsilon}\sqrt{-1} \end{aligned}\right\} \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (9)$$

On voit que les parties réelles de A_1 et A_2 sont négatives. D'après la règle connue de l'intégration de l'équation (6), nous poserons

$$V = z^{1-A_1-A_2}\,Y \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (10)$$

Ecrivons l'équation (6) de la manière suivante

$$z\frac{d^2V}{dz^2} - \left\{(\alpha_1+\alpha_2)z - A_1 - A_2\right\}\frac{dV}{dz} + \alpha_1\alpha_2 z V = 0.$$

Si nous substituons ici au lieu de Y son expression (10), nous obtenons

$$z\frac{d^2Y}{dz^2}-\left\{(\alpha_1+\alpha_2)z+A_1+A_2-2\right\}\frac{dY}{dz}+\left\{\alpha_1\alpha_2 z-(\alpha_1+\alpha_2)(1-A_1-A_2)\right\}Y=0..(11)$$

Si nous décomposons en fractions élémentaires l'expression

$$\frac{(2-A_1-A_2)x-(\alpha_1+\alpha_2)(1-A_1-A_2)}{x^2-(\alpha_1+\alpha_2)x+\alpha_1\alpha_2}$$

et tenons compte de la relation $A_1\alpha_2+A_2\alpha_1=0$, nous obtenons la somme

$$\frac{1-A_2}{x-\alpha_1}+\frac{1-A_1}{x-\alpha_2}.$$

Pour $z>o$ l'intégrale

$$\int_{\alpha_1}^{-\infty} e^{zu}(u-\alpha_1)^{-A_2}(u-\alpha_2)^{-A_1}\,du\ \ldots\ldots\ldots\ldots(12)$$

satisfait à l'équation (11), si nous la substituons au lieu de Y.

Les limites de l'intégrale (12) sont α_1 et $-\infty$.

Nous prenons cette intégrale le long de la ligne droite, parallèle à l'axe imaginaire, passant par le point α_1, c'est à dire par le point $\frac{r}{2aL}+\frac{\varepsilon}{a}\sqrt{-1}$, jusqu'au point de l'axe réel $\frac{r}{2aL}$ et puis le long de cet axe jusqu'à $-\infty$.

Nous obtenons l'expression

$$\int_{\frac{r}{2aL}+\frac{\varepsilon}{a}\sqrt{-1}}^{\frac{r}{2aL}} e^{zu}\left(u-\frac{r}{2aL}-\frac{\varepsilon}{a}\sqrt{-1}\right)^{-A_2}\left(u-\frac{r}{2aL}+\frac{\varepsilon}{a}\sqrt{-1}\right)^{-A_1}du$$

$$+\int_{\frac{r}{2aL}}^{-\infty} e^{zu}\left(u-\frac{r}{2aL}-\frac{\varepsilon}{a}\sqrt{-1}\right)^{-A_2}\left(u-\frac{r}{2aL}+\frac{\varepsilon}{a}\sqrt{-1}\right)^{-A_1}du\,..(13)$$

Posons dans le premier terme de l'expression (13)

$$u=\frac{r}{2aL}+v\sqrt{-1}.$$

Nous obtenons l'expression suivante de ce terme

$$e^{\frac{rz}{2aL}}\int_{\frac{\varepsilon}{a}}^{0} e^{zv\sqrt{-1}}\left(v\sqrt{-1}-\frac{\varepsilon}{a}\sqrt{-1}\right)^{-A_2}\left(v\sqrt{-1}+\frac{\varepsilon}{a}\sqrt{-1}\right)^{-A_1}dv\cdot\sqrt{-1}$$

ou

$$e^{\frac{r\varepsilon}{2aL}}\int_{\frac{\varepsilon}{a}}^{0} e^{zv\sqrt{-1}}\left\{\left(v\sqrt{-1}-\frac{\varepsilon}{a}\sqrt{-1}\right)\left(v\sqrt{-1}+\frac{\varepsilon}{a}\sqrt{-1}\right)\right\}^{-\frac{A_1+A_2}{2}}\left(\frac{v\sqrt{-1}-\frac{\varepsilon}{a}\sqrt{-1}}{v\sqrt{-1}+\frac{\varepsilon}{a}\sqrt{-1}}\right)^{\frac{A_1-A_2}{2}} dv\sqrt{-1},$$

ou enfin

$$-\sqrt{-1}\, e^{\frac{r\varepsilon}{2aL}}\int_0^{\frac{\varepsilon}{a}} e^{zv\sqrt{-1}}\left\{\frac{\varepsilon^2}{a^2}-v^2\right\}^{\frac{R_0}{2aL}}\left(\frac{v-\frac{\varepsilon}{a}}{v+\frac{\varepsilon}{a}}\right)^{\frac{R_0 r}{4aL^2\varepsilon}\sqrt{-1}} dv.$$

Nous écrivons cette expression de la manière suivante:

$$-(-1)^{\frac{R_0 r\sqrt{-1}}{4aL^2\varepsilon}}\sqrt{-1}\, e^{\frac{r\varepsilon}{2aL}}\int_0^{\frac{\varepsilon}{a}} e^{zv\sqrt{-1}}\left(\frac{\varepsilon^2}{a^2}-v^2\right)^{\frac{R_0}{2aL}}\left(\frac{\varepsilon-va}{\varepsilon+va}\right)^{\frac{R_0 r}{4aL^2\varepsilon}\sqrt{-1}} dv\ldots(14)$$

Le second terme de l'expression (13) peut être transformé de la manière suivante.

Posons $u-\frac{r}{2aL}=w.$

Nous obtenons alors l'expression suivante du second terme de (13)

$$e^{\frac{r\varepsilon}{2aL}}\int_0^{-\infty} e^{zw}\left(w-\frac{\varepsilon}{a}\sqrt{-1}\right)^{-A_2}\left(w+\frac{\varepsilon}{a}\sqrt{-1}\right)^{-A_1} dw$$

ou

$$e^{\frac{r\varepsilon}{2aL}}\int_0^{-\infty} e^{zw}\left(w^2+\frac{\varepsilon^2}{a^2}\right)^{-\frac{A_1+A_2}{2}}\left(\frac{w-\frac{\varepsilon\sqrt{-1}}{a}}{w+\frac{\varepsilon\sqrt{-1}}{a}}\right)^{\frac{A_1-A_2}{2}\sqrt{-1}} dw.$$

Pour les valeurs réelles de w nous avons

$$\left(\frac{w-\frac{\varepsilon}{a}\sqrt{-1}}{w+\frac{\varepsilon}{a}\sqrt{-1}}\right)^{\frac{A_1-A_2}{2}} = \left(\frac{w-\frac{\varepsilon}{a}\sqrt{-1}}{w+\frac{\varepsilon}{a}\sqrt{-1}}\right)^{\frac{R_0 r}{4aL^2\varepsilon}\sqrt{-1}} =$$

$$= e^{\frac{R_0 r}{4aL^2\varepsilon}\sqrt{-1}\cdot\sqrt{-1}\,.\,2\,\mathrm{arc\,tang}\frac{-\varepsilon}{aw}} = e^{\frac{R_0 r\sqrt{-1}}{4aL^2\varepsilon}\sqrt{-1}\,2\left(\mathrm{arc\,Cotg}\frac{\varepsilon}{aw}+\frac{\pi}{2}\right)} =$$

$$= e^{-\frac{R_0 r}{2aL^2\varepsilon}\mathrm{arc\,tang}\frac{aw}{\varepsilon}}\cdot(-1)^{\frac{R_0 r\sqrt{-1}}{4aL^2\varepsilon}}.$$

Nous obtenons donc l'expression suivante du second terme de (13)

$$(-1)^{\frac{R_0 r}{4aL^2\varepsilon}\sqrt{-1}} e^{\frac{rz}{2aL}} \int_0^{-\infty} e^{zw} \left(w^2 + \frac{\varepsilon^2}{a^2}\right)^{\frac{R_0}{2aL}} e^{-\frac{R_0 r}{2aL^2\varepsilon}\operatorname{arc\,tang}\frac{aw}{\varepsilon}} dw \ldots (15)$$

La somme des expressions (14) et (15) satisfait à l'équation (11). Si nous omettons le facteur constant $(-1)^{\frac{R_0 r}{4aL^2\varepsilon}\sqrt{-1}}$, nous obtenons la somme

$$-e^{\frac{rz}{2aL}}\sqrt{-1}\int_0^{\frac{\varepsilon}{a}} e^{zv\sqrt{-1}} \left(\frac{\varepsilon^2}{a^2} - v^2\right)^{\frac{R_0}{2aL}} \left(\frac{\varepsilon - va}{\varepsilon + va}\right)^{\frac{R_0 r}{4aL^2\varepsilon}\sqrt{-1}} dv$$

$$+ e^{\frac{rz}{2aL}} \int_0^{-\infty} e^{zw} \left(w^2 + \frac{\varepsilon^2}{a^2}\right)^{\frac{R_0}{2aL}} e^{-\frac{R_0 r}{2aL^2\varepsilon}\operatorname{arc\,tang}\frac{aw}{\varepsilon}} dw \ldots\ldots\ldots\ldots (16)$$

Multiplions l'expression (16) par $z^{1+\frac{R_0}{aL}}$; nous obtenons l'intégrale de l'équation (6). Séparons la partie réelle et la partie imaginaire de cette expression; chacune d'elles représente l'intégrale particulière de l'équation (6), que nous désignons par V_1 et $-V_2\sqrt{-1}$. Nous avons les expressions suivantes de V_1 et V_2:

$$V_1 = z^{1+\frac{R_0}{aL}} e^{\frac{rz}{2aL}} \int_0^{\frac{\varepsilon}{a}} \left(\frac{\varepsilon^2}{a^2} - v^2\right)^{\frac{R_0}{2aL}} \operatorname{Sin}\left\{zv + \frac{R_0 r}{4aL^2\varepsilon}\log\frac{\varepsilon - va}{\varepsilon + va}\right\} dv$$

$$+ z^{1+\frac{R_0}{aL}} e^{\frac{rz}{2aL}} \int_0^{-\infty} e^{zw - \frac{R_0 r}{2aL^2\varepsilon}\operatorname{arc\,tang}\frac{aw}{\varepsilon}} \left(w^2 + \frac{\varepsilon^2}{a^2}\right)^{\frac{R_0}{2aL}} dw \ldots\ldots (17)^{1)}$$

$$V_2 = z^{1+\frac{R_0}{aL}} e^{\frac{rz}{2aL}} \int_0^{\frac{\varepsilon}{a}} \left(\frac{\varepsilon^2}{a^2} - v^2\right)^{\frac{R_0}{2aL}} \operatorname{Cos}\left\{zv + \frac{R_0 r}{4aL^2\varepsilon}\log\frac{\varepsilon - av}{\varepsilon + av}\right\} dv \ldots (18)$$

---

1) Log $\frac{\varepsilon - va}{\varepsilon + va}$ — réel, arctang $\frac{aw}{\varepsilon}$ entre o et $-\frac{\pi}{2}$. On peut vérifier cela, en substituant l'expression (17) dans l'équation (6).

On doit substituer ici $(1 - at)$ au lieu de z; on aura alors les expressions des intégrales particulières de l'équation (3).

Si $r = 0$, les expressions (17) et (18) deviennent plus simples; on peut les calculer à l'aide des fonctions Γ. Si, en outre, $\frac{R_0}{2aL} = s$, où s est un nombre entier, on peut exprimer V_1 et V_2 par les produits des fonctions rationelles de z, par des fonctions exponentielles et par Sin $\frac{\varepsilon z}{a}$ et Cos $\frac{\varepsilon z}{a}$.

Pour $R_0 = 0$ les expressions de V_1 et V_2 sont des fonctions linéaires de $e^{-\frac{r}{2L}t}$ Sin εt et $e^{-\frac{r}{2L}t}$ Cos εt.

II. Second cas.

$$\frac{r^2}{4L^2} - \frac{1}{LC} > 0.$$

Soient x_2 et x_2 les racines de l'équation

$$x^2 - \frac{rx}{aL} + \frac{1}{LCa^2} = 0;$$

nous avons

$$x_1 > 0 \quad \text{et} \quad x_2 > 0.$$

Posons

$$V = e^{xz}\, U, \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (19)$$

où x est une des racines x_1 ou x_2.

La fonction U satisfait à l'équation

$$z\frac{d^2 U}{dz^2} + (a_1 + b_1 z)\frac{dU}{dz} + a_0 U = 0, \ldots\ldots\ldots (20)$$

où

$$\left.\begin{aligned} b_1 &= 2x - \frac{r}{aL} \\ a_1 &= -\frac{R_0}{aL} \\ a_0 &= -\frac{R_0 x}{aL} \end{aligned}\right\} \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (21)$$

Posons

$$z = \frac{\xi}{b_1}. \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (22)$$

L'équation (20) aura alors la forme suivante

$$\xi\frac{d^2 U}{d\xi^2} + (p + q + \xi)\frac{dU}{d\xi} + pU = 0, \ldots\ldots\ldots (23)$$

où

$$p + q = a_1 = -\frac{R_0}{aL}$$

$$p = \frac{a_0}{b_1} = \frac{R_0 x}{r - 2a\,Lx} \quad \text{(24)}$$

et

$$q = -\frac{R_0}{r - 2a\,Lx} \cdot \frac{r - a\,Lx}{aL} \quad \text{(25)}$$

Si nous supposons que $x_1 > x_2$, nous aurons

$$r - a\,Lx_1 > 0$$

$$r - 2a\,Lx_1 < 0$$

$$r - a\,Lx_2 > 0$$

$$r - 2a\,Lx_2 > 0.$$

Nous avons donc pour $x = x_1$

$$p < 0 \quad \text{(26)}$$

$$q > 0$$

et pour

$$x = x_2 \quad \text{(27)}$$

$$p > 0$$

$$q < 0.$$

Posons donc

$$x = x_2.$$

Soit

$$p = m + r, \quad \text{(28)}$$

où m est un nombre entier et r satisfait à la relation $0 < r < 1$.

Introduisons la fonction η, liée avec U par la relation

$$U = \frac{d^m \eta}{d\xi^m} \quad \text{(29)}$$

La fonction η satisfait à l'équation

$$\xi \frac{d^2 \eta}{d\xi^2} + (r + q + \xi) \frac{d\eta}{d\xi} + r\eta = 0 \quad \text{(30)}$$

Les intégrales particulières de cette équation peuvent être exprimées par les formules suivantes

$$\eta_1 = \xi^{1-q-r}\int_0^1 u^{-q}(1-u)^{-r}e^{-\xi u}\,du \ldots\ldots\ldots (31)$$

$$\eta_2 = \xi^{1-q-r}\int_0^{\infty}(1+u)^{-q}u^{-r}e^{-\xi(1+u)}\,du \ldots\ldots (32)$$

Nous obtenons de ces formules les expressions suivantes

$$U_1 = \frac{d^m\eta_1}{d\xi^m} \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (33)$$

$$U_2 = \frac{d^m\eta_2}{d\xi^m}, \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (34)$$

qui satisfont à l'équation (20). Les produits

$$V_1 = e^{x_2 z}\ U_1 \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (35)$$

$$V_2 = e^{x_2 z}\ U_2 \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (36)$$

satisfont à l'équation (6): si nous substituons ici $1-at$ au lieu de z, nous obtenons deux intégrales particulières de l'équation (3).

Solution du problème de la décharge électrique dans un circuit, dont la résistance est variable: $R = r + \frac{R_0}{1-at}$.

Supposons que pour $t=0$ les valeurs de la différence V des potentiels des armatures du condensateur et du courant J dans le circuit sont données

$$V = V_0 \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (37)$$

$$J = J_0$$

et par suite

$$\frac{dV}{dt} = -\frac{J_0}{C} \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (38)$$

Posons

$$V = A V_1 + B V_2, \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (39)$$

où A et B représentent des constantes d'intégration; V_1 et V_2 sont exprimés soit par les formules (17) et (18), soit par les formules (35) et (36).

Nous avons

$$\frac{dV}{dt} = A\frac{dV_1}{dt} + B\frac{dV_2}{dt} \dots\dots\dots\dots\dots\dots (40)$$

Posons dans les équations (39) et (40) $t = 0$ et substituons dans les premières parties V_0 et $-\frac{J_0}{C}$. Nous obtenons alors deux équations pour déterminer A et B.

Nous donnerons dans un autre article des exemples numériques.

Извѣстія Императорской Академіи Наукъ. — 1912.
(Bulletin de l'Académie Impériale des Sciences de St.-Pétersbourg).

Koptische Miscellen CXXI—CXXV.

Von

Oscar von Lemm.

(Der Akademie vorgelegt am 21. März (2. April) 1912).

CXXI. ⲧⲉⲣⲡⲟⲥⲉ. — CXXII. ⲃⲁⲣⲁϩⲉ. — CXXIII. ϩⲛⲇⲁϫⲉ, ϩⲉⲧⲁϫⲉ. — CXXIV. Codex Copticus Goleniščevianus 38. — CXXV. ⲧⲡⲉ ⲛ̄ⲧⲡⲉ und ⲙ̄ⲡⲏⲩⲉ ⲛ̄ⲙ̄ⲡⲏⲩⲉ bei Schenute.

CXXI. ⲧⲉⲣⲡⲟⲥⲉ.

Bei den Vorarbeiten zu einer Edition der «Apophthegmata patrum» stiess ich vor kurzem auf das *ἅπαξ λεγόμενον* ⲧⲉⲣⲡⲟⲥⲉ. Zoëga 301, not. 126 bemerkt dazu: «Suspicor legendum ⲧⲉⲧⲣⲡⲟⲥⲉ, scilicet ⲧⲧⲱⲱⲃⲉ ⲛⲟⲙⲉ ⲉⲧⲣⲡⲟⲥⲉ M. ϯⲧⲱⲃⲓ ⲛⲱⲙⲓ ⲉⲧⲉⲣⲫⲟⲥⲓ *later ex argilla coctilis*». Ebenso erklärt es Peyron s. v. ⲛⲥⲉ.

Ich kann mich nun hier weder Zoëga, noch Peyron anschliessen, vor allen Dingen schon aus dem Grunde, weil es kein Verbum ⲣ̄-ⲡⲟⲥⲉ giebt und überhaupt eine solche Verbindung, ⲣ̄ + Qualitativ, unmöglich ist. ⲧⲉⲣⲡⲟⲥⲉ ist aber unbedingt falsch, obgleich die Handschrift wirklich so liest.

Sehen wir nun, in welchem Zusammenhange ⲧⲉⲣⲡⲟⲥⲉ steht. ⲁϥϫⲟⲟⲥ ⲛ̄ϭⲓ ⲁⲡⲁ ϩⲱⲣⲥⲓⲏⲥⲓ · ϫⲉ ⲟⲩⲧⲱⲱⲃⲉ ⲛ̄ⲟⲙⲉ ⲉⲩϣⲁⲛⲛⲟϫⲥ̄ ⲉⲩⲥⲛ̄ⲧⲉ ϩⲁⲧⲙ̄ ⲡⲓⲉⲣⲟ ⲛ̄ⲥⲛⲁϩⲩⲡⲟⲙⲓⲛⲉ ⲁⲛ ⲛ̄ⲟⲩϩⲟⲟⲩ ⲛ̄ⲟⲩⲱⲧ · ⲧⲧⲉⲣⲡⲟⲥⲉ ⲇⲉ ϣⲁⲥⲙⲟⲩⲛ ⲉⲃⲟⲗ ⲛ̄ⲑⲉ ⲙ̄ⲡⲱⲛⲉ.

Die griechischen Apophthegmen lesen hier: *Εἶπεν ὁ ἀββᾶς Ὀρσίσιος· Πλίνθος ὠμὴ, βαλλομένη εἰς θεμέλιον ἐγγὺς ποταμοῦ, οὐχ ὑπομένει μίαν ἡμέραν· ὀπτὴ δὲ, ὡς λίθος διαμένει*[1]). Vergl. Vitae patrum V. 15, 51: «Dixit abbas Orsisius: Si fragmen crudæ tegulæ in fundamento mittatur, ubi juxta sit fluvius, non sustinet unum diem; coctæ autem, permanet velut lapis»[2]).

Wie hier einem *πλίνθος ὠμή* (later crudus) und tegula cruda entgegen-

1) Migne, P. G. 65, 316 A.
2) Migne, P. L. 73, 962/63.

gesetzt wird ein (πλίνθος) ὀπτή (later coctilis) und (tegula) cocta, so auch koptisch einem τωωⲃⲉ ⲡⲟⲙⲉ — ein ⲧⲉⲣⲡⲟⲥⲉ.

τωωⲃⲉ ⲡⲟⲙⲉ, wörtlich: «Lehm-, Schlammziegel», ist «der rohe, an der Luft getrocknete, ungebrannte Ziegel, der Luftziegel», dann muss aber ⲧⲉⲣⲡⲟⲥⲉ «gebrannter Ziegel» bedeuten.

Betrachten wir nun die Form ⲧⲉⲣⲡⲟⲥⲉ. Der zweite Theil darin ist klar; es ist von ⲡⲓⲥⲉ «kochen, braten, backen» abzuleiten, dann bleibt für ⲧⲉⲣ eben nur die Bedeutung «Ziegel» nach.

Wie verhält sich nun aber ⲧⲉⲣ zu τωωⲃⲉ? Ein Wort ⲧⲉⲣ, das dem Äusseren nach eine verkürzte oder constructe Form sein müsste, giebt es aber nicht, ebensowenig eine absolute Form, von welcher ⲧⲉⲣ abgeleitet sein könnte und auch dem Sinne nach hier passen würde.

Meines Erachtens liegt hier ein Schreibfehler vor. Statt ⲧⲉⲣ ist einfach ⲧⲉⲃ, resp. ⲧⲃ̄ zu lesen. Dies ⲧⲉⲃ (ⲧⲃ̄) ist aber die regelrechte constructe Form zu τωⲃⲉ, τωωⲃⲉ «Ziegel», ganz analog einem ϭⲃ̄ von ϭωωⲃⲉ «Blatt», wie z. B. in ϭⲃ̄-ϫⲟⲉⲓⲧ «Ölblatt». Wir hätten also hier ein τωωⲃⲉ ⲡⲟⲙⲉ «roher Ziegel» und ein ⲧⲉⲃ-ⲡⲟⲥⲉ, ⲧⲃ̄-ⲡⲟⲥⲉ «gebrannter Ziegel».

Interessant ist hier noch der Gebrauch des Qualitativs, das, dem Substantiv beigeordnet, gewöhnlich mit ⲉⲧ, ⲉϥ, ⲉⲥ, ⲉⲩ verbunden wird. ⲡⲟⲥⲉ ist aber schon Substantiv oder Adjectiv geworden und wird wie diese entweder durch ⲛ̄(ⲙ̄) angeknüpft z. B. ⲟⲩⲟⲟⲧⲉ ⲙ̄ⲡⲁⲥⲉ «gekochtes Gemüse» [3]) oder wenn das Nomen im Status constructus steht, — unmittelbar, wie in ⲧⲉⲃⲡⲟⲥⲉ.

In ⲟⲩⲟⲟⲧⲉ ⲙ̄ⲡⲁⲥⲉ ist ⲡⲁⲥⲉ eine dialektische Form für ⲡⲟⲥⲉ, so dass der Ausdruck rein sahidisch ⲟⲩⲟⲟⲧⲉ ⲙ̄ⲡⲟⲥⲉ lautet. Vergl. dazu noch Zoëga 355, 2 ⲟⲩⲟⲟⲧⲉ ⲙ̄ⲡⲓⲥⲉ (so liest auch die Handschrift), wo aber ⲙ̄ⲡⲓⲥⲉ in ⲙ̄ⲡⲟⲥⲉ zu verbessern ist.

CXXII. ⲃⲁⲣⲁϩⲉ.

Dieses Wort ist ein ἄπαξ λεγόμενον, das wir zunächst aus Zoëga 501 (Cod. Borg. CCIII) aus einer Rede des Schenute in folgendem Zusammenhange kennen: [ⲟ̄ⲉ̄] ϩⲛ̄ ⲧⲉⲡⲣⲱ ⲕⲁⲧⲁ ϩⲟⲓ. ⲁⲩⲱ ⲟⲛ ⲟⲉⲓⲕ ϩⲓ ϭⲓⲛⲟⲩⲱⲙ ⲛ̄ⲛⲉⲩⲃⲁⲣⲁϩⲉ ⲉⲩⲛⲁⲡⲣⲟⲥⲉⲭⲉ ϭⲉ ⲉⲣⲟⲟⲩ ϩⲓ ⲛⲉⲙⲣⲟⲟⲩⲉ ⲙ̄ⲛⲉⲣⲟ ⲛ̄ⲧⲉⲩϣⲏ ϩⲁ ⲛⲓⲛⲟϭ ⲛ̄ϫⲁϥ ϫⲛ̄ ⲉⲩⲛⲁⲡⲱⲧ ϩⲁ ⲧⲉⲩϩⲏ ϩⲓ ⲛ̄ⲧⲟⲟⲩ ⲉⲧⲃⲉ ϭⲉⲛ ⲥⲁⲣⲁϭⲱⲟⲩϣ ϩⲓ ⲃⲁϣⲟⲣ ϩⲓ ϭⲁϩⲥⲉ ϩⲓ ϣⲟϣ ⲉⲩⲣ̄ ⲡⲕⲉⲥⲁⲁⲛϣ ⲙ̄ⲙⲟⲟⲩ ⲙⲛ̄ ⲛⲉⲩϩⲙ̄ϩⲁⲗ ⲙⲛ̄ ⲛⲉⲧⲙⲟⲟϣⲉ ⲛⲙ̄ⲙⲁⲩ ⲉⲧⲉⲓⲛⲉ ⲙ̄ⲙⲟⲟⲩ.

In einer Anmerkung sagt Zoëga noch: «ⲃⲁⲣⲁϩⲉ M. ⲃⲉⲣⲉϩⲓ *plaustrum*, hic ut videtur *navigium*, *baris*.

3) Kl. k. Stt. XLV, 3. pag. 0222 (404), vergl. Ä. Z. XL (1902—3), pag. 131.

Zoëga hat hier offenbar auch an ⲃⲁⲣⲓ «navicula, scapha» Kircher 133 = βᾶρις (ägypt. Lehnwort) gedacht.

Bei Peyron findet sich ⲃⲁⲣⲁϩⲉ s. v. ⲃⲉⲣⲉϩⲓ M. «currus, plaustrum» und zwar an letzter Stelle als einzige sahidische Form dieses Wortes, wobei Zoëga's Vermuthung wiederholt wird.

Auch Tattam giebt ⲃⲁⲣⲁϩⲉ, wobei er die von Zoëga gegebenen Bedeutungen ebenfalls anführt und auf boh. ⲃⲉⲣⲉϩⲓ verweist.

In einem Briefe des Hello an Ananias[4]) kommt ein Wort ⲃⲁⲣⲉϩ in folgendem Zusammenhange vor: ϯⲧⲁⲙⲟ ⲛⲧⲉⲕⲙⲛⲧⲥⲟⲛ ϫⲉⲕⲁⲥ ⲉⲕⲛⲁⲣⲧⲁⲅⲁⲡⲏ ⲛⲅϯⲟⲓⲕⲉ ⲛⲛ̈ⲃⲁⲣⲉϩ ⲛ̄ⲧⲉⲧⲛⲛⲧⲟ[ⲩ] ⲉϩⲟⲩⲛ ⲉⲧⲉⲧⲛⲛⲏⲩ ⲙⲙⲟⲛ ⲉⲛⲣⲭⲣⲓⲁ ⲛⲁⲩ ⲉⲙⲁⲧⲉ ⲕⲁⲛ ⲁⲧⲉⲧⲛⲃⲱⲕ. ⲛϣ ⲉⲣⲟⲟⲩ ⲕⲁⲛ ⲙⲡⲉⲧⲛⲃⲱⲕ ⲁⲣⲓⲧⲁⲅⲁⲡⲏ ⲛⲧⲉⲧⲛⲛⲧⲟⲩ ⲉⲧⲉⲧⲛⲛⲏⲩ ⲧⲉⲧⲛⲥⲟⲟⲩⲛ ϫⲉ ⲁⲛⲧⲁⲁⲩ ⲛⲏⲧⲛ ⲉⲓⲥ ϣⲟⲙⲧⲉ ⲛⲣⲟⲙⲡⲉ.

Den Inhalt dieses Passus giebt Crum mit folgenden Worten wieder: «He requests Ananias to see to the ⲃⲁⲣⲉϩ and bring them when he comes; «for we have great need of them. And whether thou hast or hast not yet ⲃⲱⲕ them, pray bring them when thou comest; for thou knowest 'tis 3 years since we gave them to thee»[5]).

Zu ⲃⲁⲣⲉϩ bemerkt Crum: «Cf. *barahe* (? plur.) Z. 501 «vehicle», uncertain whether on land or water. In 379 *baroh* can scarcely be the same. In BM. or. 4720(1)[6]) *baraah* seems a cart or carriage. Peyron's *baroh* should be *baroh*».

In der vor kurzem erschienenen 1. Lieferung des II. Bandes von Amélineau's Schenute-Ausgabe findet sich auch der oben mitgetheilte Passus. Die Übersetzung lautet daselbst: «. . . pendant l'hiver dans chaque digue. Et encore les pains, les vivres de leurs chariots leur seront-ils utiles dans les ports du fleuve, la nuit, sous cette grande glace, ou courront-ils sur le chemin ou sur les montagnes afin de prendre des lièvres, des renards, des gazelles, des bubales pour s'en nourrir avec leurs esclaves et ceux qui les suivent et leur ressemblent?»[7])

Hier ist zunächst zu bemerken, dass ϩⲁ ⲧⲉⲩϩⲏ nicht «sur leur chemin» — was vielmehr ϩⲓ ⲧⲉⲩϩⲓⲏ heissen müsste — bedeuten kann, sondern «vor ihnen, vor ihnen her»[8]).

4) Crum, Coptic ostraca № 340.

5) Crum, l. l. pag. 67.

6) Crum, Catalogue № 529.

7) Amélineau, Schenoudi II, pag. 129.

8) cf. Marc. 1, 2. ϯⲛⲁϫⲉⲩ ⲡⲁⲁⲅⲅⲉⲗⲟⲥ ϩⲁ ⲧⲉⲕϩⲏ. ἀποστέλλω τὸν ἄγγελόν μου πρὸ προσώπου σου.

Was nun ⲃⲁⲣⲁϩⲉ betrifft, so bemerkt Amélineau zu «chariots» seiner Übersetzung in einer Fussnote folgendes: «Le mot du texte, ⲃⲁⲣⲁϩⲉ, semble bien avoir ce sens, quoique les chariots n'ont jamais été communs en Égypte».

Ich möchte nun ⲃⲁⲣⲁϩⲉ abweichend von meinen Vorgängern ganz anders erklären. Ich glaube, dass Zoëga und ihm folgend auch die anderen, bei ⲃⲁⲣⲁϩⲉ an «plaustrum, currus», resp. «navis» gedacht haben zunächst durch die ihm äusserlich sehr nahe stehenden Formen ⲃⲉⲣⲉϩⲓ und ⲃⲁⲣⲓ. Die Form ⲃⲉⲣⲉϩⲓ geht aber auf die Wilkins'sche Ausgabe des Pentateuchs vom Jahre 1731 zurück und wir haben es da entweder mit einem Druckfehler oder mit einem Schreibfehler in der Handschrift zu thun. ⲃⲉⲣⲉϩⲓ halte ich für unzulässig: das Wort lautet ⲙⲃⲣⲉϩⲓ (aus urspr. *ⲙⲣⲉϩⲓ) oder, mit Abwerfung des ⲙ — ⲃⲣⲉϩⲓ. Wir kennen ⲙⲃⲣⲉϩⲓ, ⲃⲣⲉϩⲓ aus Gen. 45, 19. 21. 27. Num. 7, 3. 6. 7. 8. Die Form ⲃⲉⲣⲉϩⲓ steht bei Wilkins Gen. 45, 19, wofür Lagarde ⲃⲣⲉϩⲓ bietet. Nun findet sich aber an all den genannten Stellen im Sahidischen kein dem ⲙⲃⲣⲉϩⲓ ähnliches Wort, sondern immer ⲁϭⲟⲗⲧⲉ (hebr. עֲגָלָה). Auch müsste es auffallen, dass ein Wort mit der Bedeutung «currus» nicht häufiger vorkäme. Meines Erachtens haben boh. ⲃⲣⲉϩⲓ und sah. ⲃⲁⲣⲁϩⲉ absolut nichts miteinander zu schaffen und letzteres kann weder «plaustrum, currus», noch «navis» bedeuten.

Was ist nun aber das fragliche ⲃⲁⲣⲁϩⲉ?

Der äusseren Form nach haben wir hier einen Plural, wie das auch schon Crum vermuthet hat[9]), und was auch in ⲛⲉⲩ «ihre» (plur.) eine Stütze findet.

Wir haben hier eine Form mit ⲁ in zweiter Silbe, wie in

ϩⲁⲗⲁⲧⲉ von ϩⲁⲗⲏⲧ   ⲙⲉⲣⲁⲧⲉ von ⲙⲉⲣⲓⲧ
ϭⲉⲣⲁϭⲉ » ϭⲉⲣⲏϭ   ⲉⲃⲁⲧⲉ » ⲉⲃⲟⲧ
ⲥⲁⲁⲧⲉ von ⲥⲟⲧ[10]), ⲥⲟⲟⲧ[11]).

Wenn wir uns nun im koptischen Wortschatze umsehen, so finden wir dort zunächst ein boh. ⲃⲁⲣⲟϩ. Bei Kircher 115 lesen wir «ⲛⲓⲃⲁⲣⲟϩ المعلّفين saginatores», wozu Peyron noch die Bedeutung «venditor pabulorum» hinzufügt. Die entsprechende sahid. Form finden wir Crum, Ostraca № 379 nämlich ⲃⲁⲣⲱϩ, von der Crum bemerkt, dass es nicht dasselbe wie ⲃⲁⲣⲁϩⲉ sein könne (s. o.). ⲃⲁⲣⲱϩ ist aber sicher nur ungenaue Orthographie für ⲃⲁⲣⲟϩ. Ich halte nun aber ⲃⲁⲣⲁϩⲉ für den regelrechten sahid. Plural

9) S. oben pag. 519.
10) Misc. CXVI.
11) Crum, Ostraca № 294.

von sah. ⲃⲁⲣⲟϩ; der entsprechende Plural von boh. ⲃⲁⲣⲟϩ könnte nach Analogie von ϩⲁⲗⲁⲧⲉ : ϩⲁⲗⲁϯ nur *ⲃⲁⲣⲁϩⲓ lauten. Wir hätten also:

Singular	Plural
sah. ⲃⲁⲣⲟϩ (ⲃⲁⲣⲱϩ)	sah. ⲃⲁⲣⲁϩⲉ
boh. ⲃⲁⲣⲟϩ	boh. *ⲃⲁⲣⲁϩⲓ

Was nun die Bedeutung von ⲃⲁⲣⲟϩ plur. ⲃⲁⲣⲁϩⲉ betrifft, so wissen wir schon aus Kircher, dass es «Getreidehändler, Getreidelieferant» und ähnliches bedeutet. An unserer Stelle möchte ich nun nicht «Schiffe» oder «Karren» übersetzen, sondern «Fouriere». Der ⲃⲁⲣⲟϩ ist der «pabulator» oder «frumentarius»; der Plural ⲃⲁⲣⲁϩⲉ entspricht den «frumentarii». Diese sind «die Proviantirer, Proviantcolonnen beim Heere, später eine bes. Classe u. Art Fouriere, die dem Heere vorausgingen, um für Heibeischaffung des Proviantes zu sorgen»[12]. Von solchen Furieren dürfte auch an unserer Stelle oben die Rede sein. Es ist dort gesagt: ⲟⲉⲓⲕ ϩⲓ ϭⲓⲛⲟⲩⲱⲙ ⲛ̄ⲛⲉⲩⲃⲁⲣⲁϩⲉ «Brot und Esswaaren (Proviant) der Furiere»; diese giengen dem Heere voraus. Vergl. ⲉⲩⲛⲁⲛⲱⲧ ϩⲁ ⲧⲉⲩϩⲏ «Werden sie ihnen vorausgehn?» Das Sorgen für Proviant wird dann noch besonders detailliert geschildert: sie gehn ins Gebirge um dort zu jagen Hasen, Füchse, Gazellen und Büffel. Die Füchse wurden natürlich wegen des Felles gejagt.

Nun finden wir noch in einem mitteläygpt. Texte (BM. or. 4720(1) = Crum Catalogue № 529) folgende Stelle, wo ein Wort ⲃⲁⲣⲁⲁϩ vorkommt. Es ist dort vom Reiten auf verschiedenen Thieren die Rede, zunächst auf Eseln (ⲓⲱ). Dann aber heisst es dort zum Schluss: ⲁⲩⲱ ϫⲁⲩ ⲗⲉⲕⲁ ⲛⲁⲛ [ⲛ]ⲧⲉ ⲁⲡⲁ ϭⲁⲙⲟⲩⲗ ⲁⲗⲏ ⲉⲣⲁϥ ϫⲉ ⲁ ⲡⲱⲃ ⲉⲣ-ϭⲁⲗⲏ ⲁⲩⲱ ⲙⲁⲣⲉ ⲡⲁⲥⲟⲛ ⲁⲡⲁ ⲙⲏⲛⲁ ⲁⲗⲏ ⲉⲡⲓⲱ ⲛⲁⲁⲡⲁ ⲡⲓϣⲁⲓ ⲏ ⲟⲩⲁ ⲛⲧⲉ ⲛⲉⲃⲁⲁϩ. d. h. «Und schicke uns ein Pferd, damit Apa Čamul es reite, denn das seinige ist lahm. Und möge mein Bruder Apa Mêna den Esel des Apa Pischai reiten oder (ἤ) eins von den Kameelen».

Crum stellt ⲗⲁⲕⲁ, wenn auch zögernd, mit arab. لكع zusammen[13], was wohl richtig sein dürfte. Den Schluss des Passus giebt Crum folgendermassen wieder: «while Mena rides either the donkey of Apa P. or one belonging to the foddersellers»; doch in der Anmerkung zu ⲛⲉⲃⲁⲣⲁⲁϩ sagt er: «*Cf.* ⲃⲁⲣⲟϩ (Kircher) or possibly = برح «camels»[14].

12) Georges, s. v. frumentarius.

13) لُكَع Füllen; Pferd.

14) بُرُحَة pl. بُرَح ausgezeichnete Kameelin.

Hier scheint mir doch die zweite Auffassung das Richtige zu treffen. Jedenfalls hat hier Crum seine Coptic Ostraca pag. 67 ausgesprochene Auffassung von ⲃⲁⲣⲁⲁϩ als «cart or carriage» schon aufgegeben.

Was nun schliesslich das ⲃⲁⲣⲉϩ in Crum, Coptic ostraca № 340 betrifft, so dürfte vorläufig wohl kaum mit Sicherheit zu bestimmen sein, wie es aufzufassen ist. Es handelt sich jedenfalls um einen Gegenstand des Haushalts, vielleicht auch um ein Hausthier und zwar um das Kameel, in welch letzterem Falle es mit ⲃⲁⲣⲁⲁϩ identisch wäre und dieses dann vielleicht eine Pluralform von ⲃⲁⲣⲉϩ sein könnte. An ein sahidisches Wort ⲃⲁⲣⲉϩ oder ⲃⲁⲣⲁϩⲉ für «Karren, Wagen» kann ich vor der Hand nicht glauben.

CXXIII. ϩⲏⲇⲁⲍⲉ, ϩⲉⲧⲁⲍⲉ.

Bei Schenute lesen wir: ϩⲟⲧⲁⲛ ⲇⲉ ⲉⲩϣⲁⲛϩⲏⲇⲁⲍⲉ ⲛ̄ⲧⲉⲩⲯⲩⲭⲏ ϩⲛ̄ ⲑⲟⲧⲉ ⲙ̄ⲡϫⲟⲉⲓⲥ ϣⲁⲛⲧⲟⲩⲉⲓⲙⲉ ⲉⲣⲟⲟⲩ ⲙⲁⲩⲁⲁⲩ ϫⲉ ⲁⲩⲧⲃ̄ⲃⲟ ϩⲙ̄ ⲡⲉⲩⲙⲉⲉⲩⲉ ⲙ̄ⲡⲟⲛⲏⲣⲟⲛ ⲉⲧⲧⲉⲓ ⲟⲩⲃⲏⲩⲉ[sic] ⲉⲛϫⲓⲛϫⲏ ⲉⲃⲟⲗ ϫⲉ ⲥⲉⲙⲟⲥⲧⲉ ⲙ̄ⲙⲟⲟⲩ ⲧⲟⲧⲉ ϣⲁⲩⲧⲱⲧ ⲛ̄ϩⲏⲧ ⲉϫⲱⲟⲩ ⲛ̄ϩⲟⲩⲟ ϩⲛ̄ ⲙ̄ⲡⲏⲩⲉ ⲁⲩⲱ ⲟⲛ ⲉϣⲁⲩⲉⲩⲫⲣⲁⲛⲉ ⲛ̄ϭⲉⲓ ⲛⲉⲧⲟⲩⲁϣⲟⲩ ϩⲉⲓϫⲙ̄ ⲡⲕⲁϩ ⲁⲩⲱ ⲛ̄ⲧⲉ ⲛⲉⲛⲧⲁⲩϫⲡⲟⲟⲩ ⲇⲉ ⲟⲛ ⲣⲁϣⲉ ⲉϫⲱⲟⲩ.[15]) Amélineau übersetzt das folgendermassen: «mais s'ils épurent leur âme dans la crainte du Seigneur jusqu'à ce qu'ils sachent eux-mêmes, qu'ils se sont purifiés en leur pensée mauvaise qui les combat sans cause parce qu'ils les haïssent, alors on prend confiance sur eux tant et plus dans les cieux, et se réjouissent ceux qui les aiment sur terre, et ceux qui les ont mis au monde sont pleins de joie à leur sujet».

Zu ⲉⲩϣⲁⲛϩⲏⲇⲁⲍⲉ bemerkt Amélineau in einer Fussnote: «Lisez: ⲉⲩϣⲁⲛϩⲉⲧⲁⲍⲉ. Je ne connais pas le verbe ϩⲏⲇⲁⲍⲉ, ni même le verbe ϩⲉⲧⲁⲍⲉ». Und zu «épurent»: — «Cette traduction n'est que conjecturale, le sens du verbe ϩⲏⲇⲁⲍⲉ, ou ϩⲉⲧⲁⲍⲉ m'étant inconnu».

In ϩⲏⲇⲁⲍⲉ, ϩⲉⲧⲁⲍⲉ haben wir aber ohne Zweifel ἐτάζειν, vergl. Ps. 7,9. ⲡⲛⲟⲩⲧⲉ ⲡⲉⲧϩⲉⲧⲁⲍⲉ ⲛ̄ⲛ̄ϩⲏⲧ ⲙⲛ̄ ⲛⲉϭⲗⲟⲧⲉ : ⲫⲏ ⲉⲧϫⲟⲧϫⲉⲧ ⲛ̀ⲛⲓϩⲏⲧ ⲛⲉⲙ ⲛⲓϭⲗⲱⲧ ⲡⲉ ⲫⲛⲟⲩϯ. ἐτάζων καρδίας καὶ νεφροὺς ὁ θεός. — Ps. 138 (139), 23. ϩⲉⲧⲁⲍⲉ ⲙ̄ⲙⲟⲓ ⲛ̄ⲅ̄ⲉⲓⲙⲉ ⲉⲛⲁϩⲓⲟⲟⲩⲉ : ⲁⲣⲓ-ⲉⲧⲁ(ϫⲓ)ⲛ ⲙ̀ⲙⲟⲓ ⲟⲩⲟϩ ⲉⲙⲓ ⲉⲛⲁⲙⲱⲓⲧ. ἔτασόν με καὶ γνῶθι τὰς τρίβους μου. — Hiob 33, 27. ⲁⲩⲱ ⲙ̄ⲡⲉϥϩⲟⲩⲧⲁⲍⲉ ⲙ̄ⲙⲟⲓ̈ ⲙ̄ⲡⲙ̄ϣⲁ ⲛ̄ⲛⲁⲛⲟⲃⲉ : ⲟⲩⲟϩ ⲙ̀ⲡⲉϥϯ-ⲙ̀ⲕⲁϩ ⲛⲏⲓ ⲕⲁⲧⲁ ⲡⲉⲙⲡ̀ϣⲁ ⲛ̀ⲛⲓⲛⲟⲃⲓ ⲉⲧⲁⲓⲁⲓⲧⲟⲩ. οὐκ ἄξια ἤτασέ με ὧν ἥμαρτον. — 36, 23.

15) Amélineau, Oeuvres de Schenoudi I, 257 (Cod. Borg. CLXXXIX).

ⲛⲓⲙ ⲡⲉⲧϩⲩⲧⲁϫⲉ ⲛ̄ⲛⲉϥϩ̄ⲃⲏⲩⲉ : ⲓⲉ ⲛⲓⲙ ⲫⲏⲉⲧⲛⲁϧⲟⲧϧⲉⲧ ⲛ̀ⲛⲉϥϩ̄ⲃⲏⲟⲩⲓ. τίς δὲ ἐστιν ὁ ἐτάζων αὐτοῦ τὰ ἔργα. — Gen. 12, 17 (*boh.*) ⲟⲩⲟϩ ⲁ ⲡϭⲱⲓⲥ ⲉⲣ-ⲉ̀ⲧⲁϫⲓⲛ ⲙ̀ⲫⲁⲣⲁⲱ ϧⲉⲛ ϩⲁⲛⲛⲓϣϯ ⲛ̀ⲉ̀ⲧⲁⲥⲙⲟⲥ ⲉⲩϩⲱⲟⲩ. καὶ ἤτασεν κύριος τὸν Φαραὼ ἐτασμοῖς μεγάλοις. — I Chr. 29, 17. (*boh.*) ⲁⲓⲉⲙⲓ ⲡϭⲱⲓⲥ ϫⲉ ⲛ̀ⲑⲟⲕ ⲉⲧⲉⲣ-ⲉ̀ⲧⲁϫⲓⲛ ⲛ̀ϩⲏⲧ ⲛⲓⲃⲉⲛ. καὶ ἔγνων, κύριε, ὅτι σὺ εἶ ὁ ἐτάζων καρδίας. — Sap. 2, 19. ⲙⲁⲣⲛ̄ϩⲉⲧⲁϫⲉ ⲙ̄ⲙⲟϥ ϩⲛ̄ ϩⲉⲛϣⲱϣ ⲙⲛ̄ ϩⲉⲛⲃⲁⲥⲁⲛⲟⲥ. ὕβρει καὶ βασάνῳ ἐτάσωμεν αὐτόν. — 6, 6. ⲡ̄ⲕⲟⲩⲓ ⲅⲁⲣ ⲙ̄ⲡϣⲁ ⲛ̄ⲟⲩⲛⲁ, ⲛ̄ϫⲱⲱⲣⲉ ⲇⲉ ⲛ̄ⲧⲟⲟⲩ ⲥⲉⲛⲁϩⲉⲧⲁϫⲉ ⲙ̄ⲙⲟⲟⲩ ⲉⲙⲁⲧⲉ. ὁ γὰρ ἐλάχιστος συγγνώστος ἐστιν ἐλέους, δυνατοὶ δὲ δυνατῶς ἐτασθήσονται. — Dan. Sus. LXX. ἵνα ἐτάσω αὐτούς. entspricht dem ἐτάζειν boh. ⲉⲣ-ⲁⲛⲁⲕⲣⲓⲛⲓⲛ, da hier die boh. Version auf Theodotion zurückgeht, wo es heisst: ϩⲓⲛⲁ ⲛ̀ⲧⲁⲉⲣ-ⲁⲛⲁⲕⲣⲓⲛⲓⲛ ⲙ̀ⲙⲱⲟⲩ, ἵνα ἀνακρινῶ αὐτούς. — I Chr. 28, 9. wird πάσας καρδίας ἐτάζει κύριος durch ⲡϭⲱⲓⲥ ⲡⲉⲧⲉⲣ-ⲇⲟⲕⲓⲙⲁϫⲓⲛ ⲛ̀ϩⲏⲧ ⲛⲓⲃⲉⲛ wiedergegeben.

Wir hätten also:

ἐτάζειν sah.	ϩⲉⲧⲁϫⲉ	boh.	ⲉⲣ-ⲉ̀ⲧⲁϫⲓⲛ
	ϩⲩⲧⲁϫⲉ		ϧⲟⲧϧⲉⲧ
	ϩⲛⲇⲁϫⲉ		(ⲉⲣ-ⲁⲛⲁⲕⲣⲓⲛⲓⲛ)
			ⲉⲣ-ⲇⲟⲕⲓⲙⲁϫⲓⲛ

CXXIV. Codex Copticus Goleniščevianus 38.

Dieses Blatt enthält ein Bruchstück aus einer Rede oder einem Briefe, vermuthlich des Schenute. Es ist das erste Blatt der Lage ⲕ̄ⲋ̄ (26) und umfasst die Seiten ⲧ̄ⲡ̄ⲁ̄ (381) und ⲧ̄ⲡ̄ⲃ̄ (382); daraus folgt aber, dass nicht alle Lagen der Hs. aus je 16 Seiten bestanden haben können. — Grösse: 33 × 25 — 26 Cm. Schriftfläche: 25 × 17 — 18 Cm. Auf der Vorderseite ganz unten lesen wir, offenbar von anderer Hand und in kleinerer cursiver Schrift: ⲕ̄ⲁ̄. ⲉϫⲛ̄ ⲛⲁⲛⲁⲭⲱⲣⲓⲧⲏⲥ. Zur Schrift vergl. Zoëga Cl. V. n. XXIII.

Vielleicht haben wir in dem vorliegenden Texte ein Bruchstück einer Sammlung von Reden oder Briefen des Schenute und speciell aus dem 21-sten Stücke derselben, welches «von den Anachoreten handelte».

---

16) Lagarde liest ⲁⲣⲓ-ⲉⲧⲁⲛ auf Grund mehrerer Handschriften (nur eine Hs. liest ⲁⲣⲓ-ⲉⲧⲓⲛ = αἰτεῖν). Es ist hier natürlich ⲉⲧⲁϫⲓⲛ zu lesen, wie das auch schon Wessely, Die griech. Lehnwörter der sahid. und boheir. Psalmenversion. pag. 27 thut. Vergl. unten Gen. 12, 17. I Chr. 29, 17. — Statt 128, 23 ist bei Wessely zu lesen 138, 23.

Codex Copt. Goleniščev. 38.

ⲕⲉ̄

ⲛϩⲏⲕⲉ̂. ⲛⲓⲙ
ⲟⲛ ⲛⲉⲛⲧⲁ ⲛⲉⲩ
ⲛⲓ ϣⲱϥ. ϩⲱⲥ
ⲧⲉ ⲉⲧⲣⲉⲩⲧⲱⲃ̂ϩ
ⲁⲩⲱ ⲛ̀ⲥⲉⲣ̄-ⲑⲉ ⲛ̄
ⲛⲉⲛⲧⲁⲩⲧⲁⲁⲩ
ⲉⲃⲟⲗ ⲛⲛ[ⲉⲛ]
ⲧⲁⲩϫⲓ ⲉϫⲱⲟⲩ
ⲛⲧⲟⲟⲧⲟⲩ. ⲛ̂
ⲁⲩⲧⲁⲁⲩ ⲙ̄ⲙⲓⲛ
ⲙⲙⲟⲟⲩ ⲛⲉⲟⲩⲱ̄
ⲛ̄ⲛ̄ⲇⲁⲛⲓⲥⲧⲏⲥ
ⲛ̄ⲑⲉ ⲙ̄ⲡⲉⲓⲁⲛⲟ̂
ⲙⲟⲥ ⲛϩⲏⲅⲉⲙⲱ̄
ⲛ̀ⲧⲁϥⲟⲃϣϥ̄ ⲉ̀
ⲧⲉⲑⲗⲓⲯⲓⲥ ⲛ
ⲟⲩⲙⲏⲏϣⲉ ⲛ̄
ϩⲏⲕⲉ. ⲛⲟⲩⲧⲛ̄
ⲛⲉ̂ ϫⲛ̂ ⲛ̄ⲥⲉⲩ
ⲛⲁⲅⲱⲅⲏ ⲙ̄
ⲡⲛⲟⲩⲧⲉ ⲛⲉ.
ϩⲁⲙⲟⲓⲟⲛ ⲉⲛⲉ̄
ⲟⲩϭⲟⲙ ⲙⲙⲱ
ⲧⲛ̄ ⲉϥⲉⲓ ϩⲁ ⲟⲩ
ⲙⲛⲧϩⲏⲕⲉ. ⲛ̂
ⲣⲉϥϫⲓ-ⲟⲩⲁ ⲧⲁ
ⲭⲛ̂ ⲉⲧⲃⲉ ⲡ̓ϣⲱ
ⲱⲧ». ——
Ⲁⲛⲟⲛ ⲧⲛ̂ϫⲟ̂
›×‹
ⲕ̄ⲁ̄ ⲉϫⲛ̄ ⲛⲁⲛⲁⲭⲱⲣⲓ̈ⲧⲏⲥ

ⲧⲛ̄ⲁ̄

ⲛ̂ⲧ ϩ̂ⲛ ϩⲱⲃ ⲛⲓⲙ
ⲕⲁⲛ ⲉⲛϣⲁⲛ
ⲕⲱⲕ ⲁϩⲏⲩ.
ⲕⲁⲛ ⲉⲛϣⲁⲛ̂ⲣ̄
ϭⲣⲱⲱϩ ⲙⲡⲟⲉⲓⲕ̂
ⲧⲛϣⲡϩⲙⲟⲧ ⲛ̄
ⲧⲟⲟⲧϥ̄ ⲛ̄ⲓ̄ⲥ̄. ⲡϩⲱⲃ
ⲣⲱ ⲡⲉ ⲡⲁⲓ ⲛ̄ⲛⲉ
ⲡⲣⲟⲫⲏⲧⲏⲥ
ⲙ̄ⲛ̄ ⲛ̀ⲇⲓⲕⲁⲓⲟⲥ
ⲧⲏⲣⲟⲩ. . . . —
Ⲡⲉⲧⲥⲏϩ ⲣⲱ ⲛ̂ⲁⲛ
ⲡⲉ ϫⲉ ⲉⲩⲣ̂-ϭⲣⲱϩ
ⲉⲩⲑⲗⲓⲃⲉ ⲉⲩⲙⲟ̂
ⲕ̂ϩ. ⲁⲩⲱ ⲟ̂ⲛ ϫⲉ
ϩⲛ ⲟⲩϫⲁϥ ⲙ̂ⲛ
ⲟⲩⲕⲱⲕ ⲁϩⲏⲩ.
ⲟⲩ ⲙⲟⲛⲟⲛ ϫⲉ ⲁⲩ
ⲥϩⲁⲓ ⲛⲧⲉⲓϩⲉ. ⲁⲗ
ⲗⲁ ⲥⲉϫⲱ ⲙⲙⲟⲥ
ⲟ̂ⲛ ϫⲉ ⲙⲛ ⲗⲁⲁⲩ
ϩ̂ⲛ ⲛⲉⲛⲧⲁⲩϫⲟ
ⲟⲩ ⲧⲏⲣⲟⲩ. ϣⲁ
ϩⲣⲁⲓ ⲉⲩϩⲕⲟ̄ ⲙ̂ⲛ
ⲟⲩⲕⲱⲕ ⲁϩⲏⲩ
ⲛⲁϣⲡⲟⲣϫ̂ⲛ ⲉ
ⲧⲁⲅⲁⲡⲏ ⲙⲡⲛⲟⲩ
ⲧⲉ. ⲛⲉⲧⲟⲩⲥⲱϣ
ⲅⲁⲣ ⲙ̄ⲙⲟⲟⲩ ⲉⲧⲃⲉ ⲓ̄ⲥ̄

ⲧⲡⲃ̄

ⲓ̅ⲥ̅ ⲟⲛ̄ ⲛⲁ̄ⲧⲁⲉⲓⲟ
ⲟⲩ ⲛ̄ϩⲟⲩⲟ̄ .ⲉⲣ
ϣⲁⲛ ⲡⲉⲧⲥⲛϩ
ϫⲉ ϩⲱⲱϥ ⲥⲉϣ͡
ⲧⲉⲩⲡⲟⲗⲩⲙⲯⲓⲥ
ⲛ̄ⲡⲣⲉϥⲣⲓⲕϭⲟ[sic]
ⲛⲥ .ϫⲉ ⲁϥⲛⲱ
ϩⲧ̄ ⲛⲟⲩⲥⲱ̄ϣϥ̄.
ⲉϫⲛ̄ ⲛⲁⲣⲭⲱⲛ
ⲁϥⲡⲗⲁⲛⲁ ⲙ̄ⲙⲟ͡
ⲟⲩ ϩⲛ ⲟⲩϫⲁⲓⲉ
ϩⲛ̄ ⲟⲩϩⲓⲛ̄ ⲁⲛ-
ⲛⲓⲙ ⲡⲉⲧⲛⲁϥⲓ̈
ⲧ̄ϥ̄ ⲙⲙⲁⲩ ϩⲓϫⲱ
ⲧⲛ.   ⲙⲛ ⲙⲛⲉ
Ⲟⲩⲛⲟϭ ⲛⲉϩⲓⲙⲉ
ⲛ̄ⲧⲟϥ ϫⲟⲟⲥ ϩⲙ
ⲡⲉϩⲟⲟⲩ ⲛⲧⲁⲛ
ϥⲓ ⲛⲉⲓⲇⲱⲗⲟⲛ
ⲛⲛⲁⲧⲛⲟⲩⲧⲉ.
ⲉⲃⲟⲗ ϩ̄ⲛ̄ ⲛⲉⲩⲙⲁ
ⲛ̄ϣⲱⲛⲉ̄ ⲉⲥⲱϣ
ⲉⲃⲟⲗ ⲉⲣⲟⲓ ϩⲱⲱⲥ
ⲟⲛ ϫⲉ ⲁⲕⲧⲁⲕⲉ
ⲡⲉⲕⲉⲟⲟⲩ ⲙⲡⲟ
ⲟⲩ ⲁⲕⲧⲁⲕⲉ
ⲡⲉⲕⲉⲟⲟⲩ. ⲛⲧⲁⲓ
ⲟⲩⲱϣⲃ ⲛⲁⲥ
ϫⲉ ⲟⲩ. ⲛⲧⲁⲓⲟⲩ
ⲱϣⲃ ⲛⲁⲥ. ϫⲉ

†ⲛⲁⲧⲁⲕⲟϥ †
ⲛⲁⲧⲁⲕⲟϥ ⲟⲛ
ⲡⲉⲟⲟⲩ ⲉⲧⲙ
ⲙⲁⲩ. †ⲛⲁⲥⲣⲉϥ
ⲣⲱϥϥ ⲉϩⲣⲁⲓ ⲉ
ⲡⲕⲁϩ ⲉⲟⲩⲙⲛ
ⲧ[ⲙ]ⲁ[ⲕ]ⲁⲣⲓⲟⲥ
ⲛ[ⲉ] ⲁⲩⲱ ⲛⲁⲛ̄
ⲛⲧⲉⲛⲁϣ†
ϫⲣⲟⲡ ⲛⲁⲛ̄ ⲁⲛ̄.
ⲟⲩⲧⲉ ϩⲉⲛⲕⲟ͡
ⲟⲩⲉ̄ ⲛⲧⲟⲩϩⲉ.
ϩⲱ̄ ⲉⲧⲣⲉⲛⲣ-ⲃⲟⲗ
ⲉⲡⲁⲓ̇ ϫⲉ ⲟⲩⲟⲓ̄
ⲛⲛⲧ̄ⲛ̄ ⲉⲣϣⲁⲛ
ⲛ̄ⲣⲱⲙⲉ ⲧⲛ
ⲣⲟⲩ ⲧⲁⲉⲓⲉ ⲧⲛⲩ
ⲧ̄ⲛ: ⲁⲩⲱ ϫⲉ
Ⲟⲩⲁⲧϭⲟⲙ ⲡⲉ.
ⲉⲧⲣⲉ ⲣⲱⲙⲉ
ⲙⲉⲣⲉ ⲡⲉⲟⲟⲩ ⲙ͡
ⲡⲉⲭ̅ⲥ̅ ⲙⲡⲉϥ
ⲣ̄ϣⲣⲡ-ⲙⲉⲥⲧⲉ
ⲡⲉⲟⲟⲟⲩ ⲛⲛⲣⲱ
ⲙⲉ.. ⲏ ⲉϣϫⲉ
ⲟⲩϩⲛⲩ ⲛⲁⲓ ⲡⲉ
ⲛⲧⲁⲉⲓⲟ ⲛⲛⲣⲱ
ⲙⲉ ⲁⲩⲱ ⲟⲩⲟ
ⲥⲉ ⲛⲁⲓ ⲁⲛ ⲡⲉ
ⲛⲁϣⲱⲟⲩ ⲛϭⲓ

381 . . . . die Armen. Wer sind ferner die, deren Häuser verwüstet sind, so dass (ὥστε) sie bitten und gleich werden denen, die sich selbst verkauft haben als Pfand den Wucherern (δανιστής), wie dieser gottlose (ἄνομος) Hegemon (ἡγεμών), welcher vergass die Bedrängniss (θλίψις) einer Menge Armer? Sind sie euer, oder gehören sie zu den Gemeinden (συναγωγή) Gottes? Desgleichen (ὁμοίως), könnt ihr ertragen die Armuth, ihr, die ihr rasch (ταχύ) lästert wegen des Mangels?

Wir versuchen (sic) in allen Dingen; ob (κἄν) wir nackt sind, ob (κἄν) wir Mangel leiden an Brot, danken wir Jesus. Dieses eben ist das Werk der Propheten (προφήτης) und aller Gerechten (δίκαιος).

Hebr. 11,37 Was nun eben geschrieben ist: «Sie leiden Mangel, sie werden bedrückt
2 Cor. 11,27 (θλίβειν), sie werden misshandelt». Und ferner: «Mit Kälte und mit Blösse». Nicht nur (οὐ μόνον), dass in dieser Weise geschrieben worden ist, sondern man sagt ferner: «Nichts von all dem, was gesagt worden ist, bis zum Hunger
cf. Rom. 9,35.39 und der Blösse, wird uns scheiden können von der Liebe (ἀγάπη) Gottes.
382 Welche verachtet sind um Jesu willen, *die wird Jesus wiederum noch mehr ehren. Wenn aber (δέ) dagegen das, was geschrieben steht den Einwand
Ps. 106 (107), 40 (ὑπόληψις) der Ungerechten verachtet nämlich: «Er goss Verachtung aus über die Fürsten (ἄρχων), er führte sie irre (πλανᾶν) in einer Wüste, nicht auf einem Wege», wer wird sie von euch nehmen können?

Sagte nicht (μή) ein grosses Weib an dem Tage, da wir die Götzenbilder (εἴδωλον) der Gottlosen aus ihren Wohnstätten fortnahmen, indem sie selbst mir zurief: «Du hast heute deinen Ruhm verdorben». Was habe ich ihr geantwortet? Ich habe ihr geantwortet: «Ich werde ihn verderben, ich werde ihn wiederum verderben, jenen Ruhm. Ich werde ihn auf die Erde herunterfallen lassen zu einer Glückseligkeit (-μακάριος) für dich und für uns; und weder du wirst uns hindern können, noch (οὔτε) andere wie du».

Luc. 6,26 Es genügt, dass wir entgangen sind dem (Worte): «Wehe (οὐαί) euch, wenn euch alle Menschen ehren», und ferner ist es unmöglich, dass der Mensch liebe den Ruhm Christi, wenn er nicht zuvor den Ruhm der Menschen gehasst hat, oder (ἤ), wenn ein Gewinn für mich ist die Ehre der Menschen und nicht für mich ist ein Schaden, so sind gross die . . . . . .

CXXV. ⲧⲡⲉ ⲛ̄ⲧⲡⲉ und ⲁ̄ⲙⲛⲛⲧⲉ ⲛ̄ⲁ̄ⲙⲛⲛⲧⲉ bei Schenute.

In einer von Schenute's Reden finden sich diese beiden Ausdrücke in folgendem Zusammenhange: ⲉⲣⲉ ⲡⲛⲟⲩⲧⲉ ⲟⲩⲏϩ ⲁⲛ ϩⲙ̄ ⲡⲏⲓ ⲉⲧⲃⲏⲏⲧϥ̄ ⲟⲩⲇⲉ

ⲉϥϣⲁⲁⲧ ⲁⲛ ⲛ̄ⲟⲩⲙⲁ ⲛ̄ⲟⲩⲱϩ ⲧⲡⲉ ⲛ̄ⲧⲡⲉ ⲁⲩⲱ ⲙ̄ⲡⲏⲩⲉ ⲛ̄ⲙ̄ⲡⲏⲩⲉ ⲣⲱϣⲉ ⲁⲩⲱ ⲛⲉϥⲟⲩⲱϣ ⲁⲛ ⲡⲉ ⲛⲉϥⲛⲁⲧⲁⲙⲓⲟ ⲡⲉ ⲏ ⲛ̄ⲧⲉⲧⲛ̄ⲛⲁⲩ ⲁⲛ. ϫⲉ ⲉⲣⲉ ⲡⲉⲡⲣⲟⲫⲏⲧⲏⲥ ϫⲱ ⲙ̄ⲙⲟⲥ. ϫⲉ ⲟⲩ. ϫⲉ ⲥⲁⲗⲟⲙⲱⲛ ⲁϥⲕⲱⲧ ⲛⲁϥ ⲛ̄ⲟⲩⲏⲓ ⲁⲩⲱ ϫⲉ ⲙⲉⲣⲉ ⲡⲉⲧϫⲟⲥⲉ ⲟⲩⲱϩ ϩⲛ̄ ⲧⲁⲙⲓⲟ ⲛ̄ϭⲓϫ ⲁⲩⲱ ϫⲉ ⲁϣ ⲡⲉ ⲡⲏⲓ ⲉⲧⲉⲧⲛⲁⲕⲟⲧϥ ⲛⲁⲓ ⲙⲏ ⲛ̄ⲧⲁϭⲓϫ ⲁⲛ ⲧⲉ ⲛ̄ⲧⲁⲥⲧⲁⲙⲓⲉ ⲛⲁⲓ ⲧⲏⲣⲟⲩ ⲁⲗⲗⲁ ⲉϥⲟⲩⲏϩ ⲛ̄ϩⲏⲧϥ ⲉⲧⲃⲏⲏⲧⲛ̄ ⲉⲛϣⲁⲛϣⲱⲡⲉ ⲉⲛⲟⲩⲁⲁⲃ. [17]) Amélineau übersetzt das folgendermassen: «Dieu n'habite pas dans la maison pour lui-même et il ne manque pas de lieu d'habitation, le ciel du ciel et les cieux des cieux lui suffisent, et s'il en désirait encore, il en créerait. Est-ce que vous ne voyez pas ce que dit le prophète: «Salomon s'est bâti une maison» et «Le Très-Haut n'habite pas dans les ouvrages de main d'homme»; et: «Quelle maison me bâtirez vous? est-ce que ce n'est pas ma main qui a créé toutes ces choses?» mais il habite en elle à cause de nous, si nous sommes purs».

Die hier stehenden drei Bibelcitate hat Amélineau ziemlich richtig identificiert als: III Reg. 7,1. Act. 7,48 und Jes. 66,1.2; umsomehr muss es einem auffallen, wenn er zu «le ciel du ciel et les cieux des cieux» in einer Fussnote bemerkt: «C'est-à-dire: les cieux les plus élevés, soit que Schenoudi en comptât 7 avec St. Paul, soit qu'il en comptât 365 avec les gnostiques».

Meines Erachtens hat hier Schenute weder an die Himmel des Paulus gedacht, noch an die 365 Himmel der Gnostiker. Denn vor allen Dingen ist weder bei Paulus, noch überhaupt im N. T. von sieben Himmeln die Rede, sondern nur von einem dritten Himmel[18]).

---

17) Amélineau, Oeuvres de Schenoudi II, 150. (Cod. Borg. CCIX).

18) Vgl. Cremer (Realencyclop. f. prot. Theol.³ VIII, pag. 82,59 ff. s. v. Himmel): «Die einzige Stelle, wo wirklich von einer Mehrheit der Himmel die Rede ist, ist 2 Kor. 12,2, wo der Apostel von seiner Verzückung ἕως τρίτου οὐρανοῦ redet, wofür er V. 4 ἡρπάγη εἰς τὸν παράδεισον einsetzt, welches nicht als eine Überbietung der Aussage V. 2, sondern als eine nähere Erklärung derselben aufzufassen ist. Auf keinen Fall kann daraus geschlossen werden, dass Paulus das (jüdische) Theologumenon von der Siebenzahl der Himmel geteilt habe, zumal nach dem Zeugnis der Rabbinen die Meinungen auseinandergingen».

Die Siebenzahl der Himmel, die aus dem Judenthum auch in die christliche, besonders die apokryphe Literatur, Eingang fand, ist auch mehrfach in der koptischen Literatur anzutreffen. So heisst es z. B. in der «Apok. des Erzengels Michael» 9a 5—13: ⲁⲩⲱ ⲛ̄ⲧⲉⲩⲛⲟⲩ ϣⲁⲣⲉ ⲡⲉⲓ̈ⲱⲧ ⲛ̄ⲁⲅⲁⲑⲟⲥ ⲟⲩⲱⲛ ⲉⲧⲥⲁϣϥⲉ ⲙ̄ⲡⲉ ⲛ̄ⲥⲁ ⲛⲉⲩⲉⲣⲏⲩ· ⲛ̄ϥϭⲱϣ̄ⲧ ⲛ̄ϥⲛⲁⲩ ⲉ̄ⲡⲉϥϣⲏⲣⲉ ⲉϥϩⲙⲟⲟⲥ ⲉϥⲕⲣⲓⲛⲉ ⲙ̄ⲡⲕⲟⲥⲙⲟⲥ. «Und sogleich öffnet der gute Vater die sieben Himmel nach einander und blickt und sieht seinen Sohn sitzen und die Welt richten». — 11b. 24—29: ⲁⲩⲱ ⲛⲉ ϣⲁⲣⲉ ⲡⲛⲟⲩⲧⲉ ϥⲉⲓ ⲛ̄ⲛⲉϥⲃⲁⲗ ⲉϩⲣⲁⲓ̈· ⲛ̄ⲧⲉ ⲡⲉⲓ̈ⲱⲧ ϣ̄ⲧⲁⲙ ⲉⲧⲥⲁϣϥⲉ ⲙ̄ⲡⲉ ⲛ̄ⲥⲁ ⲛⲉⲩⲉⲣⲏⲩ:— «Und Gott hob seine Augen auf und der Vater schloss die sieben Himmel nach einander». — Encom. auf Athanasius (M. Patriarchengesch. 32b): ⲧⲉⲕⲕⲗⲏⲥⲓⲁ ⲙ̄ⲡⲉⲭ︦ⲥ︦· ⲧⲙⲉϩⲥⲁϣϥⲉ ⲙ̄ⲡⲉ ⲉⲧϩⲓϫⲙ̄ ⲡⲕⲁϩ. «die Kirche (ἐκκλησία) Christi, der siebente Himmel, welcher auf Erden ist».

Doch ebensowenig können hier die 365 Himmel der Gnostiker gemeint sein, sondern die Sache liegt hier viel näher.

Das erste der oben angeführten Citate lautet: ⲥⲁⲗⲟⲙⲱⲛ ⲁϥⲕⲱⲧ ⲛⲁϥ ⲛ̄ⲟⲩⲏⲓ. Diese Worte hätten Amélineau auf den richtigen Weg zur Erklärung von ⲧⲡⲉ ⲛ̄ⲧⲡⲉ ⲁⲩⲱ ⲙ̄ⲡⲏⲩⲉ ⲛ̄ⲙ̄ⲡⲏⲩⲉ führen sollen. Doch hat Amélineau die Worte nicht richtig identificiert. Sie stehen nicht III. Reg. 7, 1, sondern Act. 7, 47. Im Griechischen steht an erster Stelle καὶ τὸν οἶκον ἑαυτῷ ᾠκοδόμησα Σαλωμών., an zweiter — Σολομὼν δὲ οἰκοδόμησεν αὐτῷ οἶκον. Während nun III Reg. 7, 1. mit dem ἑαυτῷ Salomo selbst gemeint ist, ist Act. 7, 47 αὐτῷ auf κύριος zu beziehen. Das Koptische kann aber ἑαυτῷ und αὐτῷ nur durch ⲛⲁϥ wiedergeben, das den Dativ sowohl des persönlichen, wie auch des reflexiven Pronomens bezeichnen kann. Die Übersetzung: «Salomon s'est bâti une maison»[19]) ist also in «Salomon lui bâtit une maison (temple)» zu verbessern. Dass hier aber nur Act. 7, 47 gemeint sein kann, geht auch schon aus dem Umstande hervor, dass gleich darauf Act. 7, 48 folgt, was auch Amélineau richtig erkannt hat.

Was nun den Satz ⲧⲡⲉ ⲛ̄ⲧⲡⲉ ⲁⲩⲱ ⲙ̄ⲡⲏⲩⲉ ⲛ̄ⲙ̄ⲡⲏⲩⲉ ⲣⲱϣⲉ betrifft, so enthält er eine Anspielung auf III Reg. 8, 27 *(boh.)*: ⲓⲥϫⲉ ⲧⲫⲉ ⲛⲉⲙ ⲧⲫⲉ ⲛ̀ⲧⲉ ⲧⲫⲉ ⲥⲉⲛⲁⲣⲁϣⲕ ⲁⲛ ⲡ̀ⲗⲏⲛ ⲡⲁⲓⲏⲓ ⲉⲧⲁⲓⲕⲟⲧϥ ⲙ̀ⲡⲉⲕⲣⲁⲛ.[20]) εἰ ὁ οὐρανὸς καὶ ὁ οὐρανὸς τοῦ οὐρανοῦ οὐκ ἀρκέσουσί σοι. πλὴν καὶ ὁ οἶκος οὗτος ὃν ᾠκοδομήσα τῷ ὀνόματι σου; Sahidisch ist diese Stelle theilweise und nur als Citat erhalten[21]): ⲉϣϫⲉ ⲧⲡⲉ. ⲁⲩⲱ ⲧⲡⲉ ⲛ̄ⲧⲡⲉ ⲣⲱϣⲉ ⲉⲣⲟⲕ ⲁⲛ. «wenn der Himmel und der Himmel des Himmels dir nicht genügen». Verg. ferner II. Chr. 6, 18. *(boh.)* ⲓⲥϫⲉ ⲧⲫⲉ ⲛⲉⲙ ⲧⲫⲉ ⲛ̀ⲧⲉ ⲧⲫⲉ ⲛⲁⲡϭⲟⲓⲥ ⲛⲉ.[22]) εἰ ὁ οὐρανὸς καὶ ὁ οὐρανὸς τοῦ οὐρανοῦ οὐκ ἀρκέσουσι σοι. — Deut. 10, 14. *(boh.)* ϩⲏⲡⲡⲉ ⲅⲁⲣ ⲛⲁⲡϭⲟⲓⲥ ⲡⲉⲕⲛⲟⲩϯ ⲡⲉ ⲛ̀ϫⲉ ⲧⲫⲉ ⲛⲉⲙ ⲧⲫⲉ ⲛ̀ⲧⲉ ⲧⲫⲉ. ἰδοὺ κυρίου τοῦ θεοῦ σου ὁ οὐρανὸς καὶ ὁ οὐρανὸς τοῦ οὐρανοῦ.

Bei Schenute steht also:

für	ⲧⲡⲉ	——	ⲧⲡⲉ ⲛ̄ⲧⲡⲉ und
für	ⲧⲡⲉ ⲛ̄ⲧⲡⲉ	——	ⲙ̄ⲡⲏⲩⲉ ⲛ̄ⲙ̄ⲡⲏⲩⲉ.

Eine derartige Umänderung ist aber ganz im Geiste Schenute's, welcher bekanntlich eine grosse Vorliebe für volltönende Ausdrücke und

19) In der französ. Bibel lautet I (III) Reg. 7, 1: «Salomon aussi bâtit sa maison», dagegen Act. 7, 47: «Et S. lui bâtit un temple».

20) Lagarde, Orientalia I, pag. 75.

21) Budge, Coptic Homilies pag. 112 f. 139a col. 2.

22) Lagarde, l. l. pag. 86.

das Aneinanderreihen von Worten von ähnlicher oder gleicher Bedeutung besass[23]). Die biblischen Ausdrücke ⲧⲡⲉ und ⲧⲡⲉ ⲛ̄ⲧⲡⲉ genügten ihm nicht und mussten daher in ⲧⲡⲉ ⲛ̄ⲧⲡⲉ und ⲙ̄ⲡⲏⲩⲉ ⲛ̄ⲙ̄ⲡⲏⲩⲉ eine Steigerung erfahren. Das biblische: «der Himmel und der Himmel des Himmels» ersetzte er durch:

«der Himmel des Himmels und die Himmel der Himmel»[24]).

Zum Anfang unseres Passus: ⲉⲣⲉ ⲡⲛⲟⲩⲧⲉ ⲟⲩⲏϩ ⲁⲛ ϩⲙ̄ ⲛⲏⲓ ⲉⲧⲃ̂ⲏⲛⲧϥ ⲟⲩⲇⲉ ⲉϥϣⲁⲁⲧ ⲁⲛ ⲛ̄ⲟⲩⲙⲁ ⲛ̄ⲟⲩⲱϩ. vergl. Act. 17, 21. 25. ⲛⲉϥⲟⲩⲏϩ ⲁⲛ ϩⲛ̄ ⲉⲣⲡⲉ ⲙ̄ⲙⲟⲩⲛ̄ⲧⲛ̄ϭⲓϫ[25] ⲟⲩⲇⲉ ⲛⲉϥϣⲁⲁⲧ ⲁⲛ ⲛ̄ⲗⲁⲁⲩ. ⲉⲧⲣⲉⲩϣ̄ⲙ̄ϣⲉ ⲛⲁϥ ⲉⲃⲟⲗ ϩⲓⲧⲛ̄ ⲛ̄ϭⲓϫ ⲛ̄ⲛ̄ⲣⲱⲙⲉ. οὐχ ἐν χειροποιήτοις ναοῖς κατοικεῖ, οὐδὲ ὑπὸ χειρῶν ἀνθρώπιον θεραπεύεται προσδεόμενός τινος.

---

23) Leipoldt, Schenute von Atripe pag. 60 f.

24) Man darf aus dem Umstande, dass Schenute hier einen biblischen Ausdruck auf seine Art umgemodelt hat, nicht etwa den Schluss ziehen, er sei beim Citieren der Bibel nicht genau gewesen. Wo Schenute wirklich citiert und die Citate durch ein ⲛ̄ⲑⲉ ⲉⲧⲥⲏϩ oder ähnliches, oder bei Häufungen von Stellen durch ⲁⲩⲱ ⲟⲛ eingeführt werden, ist er sehr zuverlässig und es ist nicht wenig was bei Schenute besonders an alttestamentlichen Citaten zu finden ist.

Новыя изданія Императорской Академіи Наукъ.

(Выпущены въ свѣтъ 1—15 апрѣля 1912 года).

21) **Извѣстія Императорской Академіи Наукъ.** VI Серія. (Bulletin...... VI Série). 1912. № 6, 1 апрѣля. Стр. 453—488. 1912. lex. 8°. — 1614 экз.

22) **Извѣстія Постоянной Центральной Сейсмической Коммиссіи.** Томъ 5. Выпускъ I. (Comptes-rendus des séances de la Commission Sismique Permanente. Tome 5. Livraison I). (IV + LXIV + 93 стр. + 5 табл.). 1912. lex. 8°. — 513 экз. Цѣна 2 руб. 40 коп.; 6 Mrk.

23) **Наставленія для собиранія зоологическихъ коллекцій**, издаваемыя Зоологическимъ Музеемъ Императорской Академіи Наукъ. II. Инструкція для собиранія насѣкомыхъ. Изданіе четвертое. (I + 22 стр.). 1912. 8°. — 612 экз.
Въ продажу не поступаетъ.

24) **Доклады академика А. С. Фаминцына** Физико-Математическому Отдѣленію Императорской Академіи Наукъ о дѣятельности Академической Коммиссіи и соединеннаго совѣщанія Коммиссіи Академической и Общества охраненія народнаго здравія. II. (I + 11 стр.). 1912. 8°. — 600 экз.
Въ продажу не поступаетъ.

25) **Chau ju-kua:** His Work on the Chinese and Arab Trade in the twelfth and thirteenth Centuries, entitled Chu-fan-chï, Translated from the Chinese and Annotated by Friedrich Hirth and W. W. Rockhill. (X + 288 стр. + карта). 1912. lex. 8°. — 612 экз. Цѣна 4 руб. 50 коп.; 10 Mrk.

26) **Матеріалы по яфетическому языкознанію. IV.** П. Чарая. Объ отношеніи абхазскаго языка къ яфетическимъ. (VIII + 82 стр.). 1912. 8°. — 563 экз. Цѣна 1 руб. 25 коп.; 2 Mrk. 75 Pf.

27) **Извѣстія Отдѣленія Русскаго языка и словесности Императорской Академіи Наукъ 1911.** Тома XVI-го книжка 4-я. (356 + VII стр.). 1912. 8°. — 813 экз. Цѣна 1 руб. 50 коп.

Оглавленіе. — Sommaire.

Заглавіе, отмѣченное звѣздочкою *, является переводомъ заглавія оригинала.

Le titre désigné par un astérisque * présente la traduction du titre original.

Напечатано по распоряженію Императорской Академіи Наукъ.

Апрѣль 1912 г. Непремѣнный Секретарь, Академикъ *С. Ольденбургъ.*

Типографія Императорской Академіи Наукъ. (Вас. Остр., 9-я л., № 12).

1912. № 8.

ИЗВѢСТІЯ

ИМПЕРАТОРСКОЙ АКАДЕМІИ НАУКЪ.

VI СЕРІЯ.

1 МАЯ.

BULLETIN

DE L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES

DE ST.-PÉTERSBOURG.

VI SÉRIE.

1 MAI.

С.-ПЕТЕРБУРГЪ. — ST.-PÉTERSBOURG.

ПРАВИЛА

для изданія „Извѣстій Императорской Академіи Наукъ“.

§ 1.

„Извѣстія Императорской Академіи Наукъ“ (VI серія)—„Bulletin de l'Académie Impériale des Sciences de St.-Pétersbourg“ (VI série)—выходятъ два раза въ мѣсяцъ, 1-го и 15-го числа, съ 15-го января по 15-ое іюня и съ 15-го сентября по 15-ое декабря, объемомъ примѣрно не свыше 80-ти листовъ въ годъ, въ принятомъ Конференціею форматѣ, въ количествѣ 1600 экземпляровъ, подъ редакціей Непремѣннаго Секретаря Академіи.

§ 2.

Въ „Извѣстіяхъ“ помѣщаются: 1) извлеченія изъ протоколовъ засѣданій; 2) краткія, а также и предварительныя сообщенія о научныхъ трудахъ какъ членовъ Академіи, такъ и постороннихъ ученыхъ, доложенныя въ засѣданіяхъ Академіи; 3) статьи, доложенныя въ засѣданіяхъ Академіи.

§ 3.

Сообщенія не могутъ занимать болѣе четырехъ страницъ, статьи — не болѣе тридцати двухъ страницъ.

§ 4.

Сообщенія передаются Непремѣнному Секретарю въ день засѣданій, окончательно приготовленныя къ печати, со всѣми необходимыми указаніями для набора; сообщенія на Русскомъ языкѣ — съ переводомъ заглавія на французскій языкъ, сообщенія на иностранныхъ языкахъ—съ переводомъ заглавія на Русскій языкъ. Отвѣтственность за корректуру падаетъ на академика, представившаго сообщенія; онъ получаетъ двѣ корректуры: одну въ гранкахъ и одну сверстанную; каждая корректура должна быть возвращена Непремѣнному Секретарю въ трехдневный срокъ; если корректура не возвращена въ указанный трехдневный срокъ, въ „Извѣстіяхъ“ помѣщается только заглавіе сообщенія, а печатаніе его отлагается до слѣдующаго нумера „Извѣстій“.

Статьи передаются Непремѣнному Секретарю въ день засѣданія, когда онѣ были доложены, окончательно приготовленныя къ печати, со всѣми нужными указаніями для набора; статьи на Русскомъ языкѣ—съ переводомъ заглавія на французскій языкъ, статьи на иностранныхъ языкахъ — съ переводомъ заглавія на Русскій языкъ. Корректура статей, при томъ только первая, посылается авторамъ внѣ С.-Петербурга лишь въ тѣхъ случаяхъ, когда она, по условіямъ почты, можетъ быть возвращена Непремѣнному Секретарю въ недѣльный срокъ; во всѣхъ другихъ случаяхъ чтеніе корректуръ принимаетъ на себя академикъ, представившій статью. Въ Петербургѣ срокъ возвращенія первой корректуры, въ гранкахъ,—семь дней, второй корректуры, сверстанной,—три дня. Въ виду возможности значительнаго накопленія матеріала, статьи появляются, въ порядкѣ поступленія, въ соотвѣтствующихъ нумерахъ „Извѣстій“. При печатаніи сообщеній и статей помѣщается указаніе на засѣданіе, въ которомъ онѣ были доложены.

§ 5.

Рисунки и таблицы, могущія, по мнѣнію редактора, задержать выпускъ „Извѣстій“, не помѣщаются.

§ 6.

Авторамъ статей и сообщеній выдается по пятидесяти оттисковъ, но безъ отдѣльной пагинаціи. Авторамъ предоставляется за свой счетъ заказывать оттиски сверхъ положенныхъ пятидесяти, при чемъ о заготовкѣ лишнихъ оттисковъ должно быть сообщено при передачѣ рукописи. Членамъ Академіи, если они объ этомъ заявятъ при передачѣ рукописи, выдается сто отдѣльныхъ оттисковъ ихъ сообщеній и статей.

§ 7.

„Извѣстія“ разсылаются по почтѣ въ день выхода.

§ 8.

„Извѣстія“ разсылаются безплатно дѣйствительнымъ членамъ Академіи, почетнымъ членамъ, членамъ-корреспондентамъ и учрежденіямъ и лицамъ по особому списку, утвержденному и дополняемому Общимъ Собраніемъ Академіи.

§ 9.

На „Извѣстія“ принимается подписка въ Книжномъ Складѣ Академіи Наукъ и у коммиссіонеровъ Академіи; цѣна за годъ (2 тома—18 №№) безъ пересылки 10 рублей; за пересылку, сверхъ того, 2 рубля.

ИЗВЛЕЧЕНІЯ

ИЗЪ ПРОТОКОЛОВЪ ЗАСѢДАНІЙ АКАДЕМІИ.

ОБЩЕЕ СОБРАНІЕ.

ЗАСѢДАНІЕ 3 МАРТА 1912 Г.

Управляющій Отдѣломъ Торговли Министерства Торговли и Промышленности, при отношеніи отъ 1 марта с. г. за № 2481, препроводилъ для Библіотеки Академіи экземпляръ изданія Отдѣла: „Международные контракты для хлѣбныхъ сдѣлокъ Россіи съ Германіею и Голландіею".

Непремѣнный Секретарь доложилъ, что отношеніемъ отъ 2 марта с. г. за № 807 онъ уже выразилъ благодарность Управляющему Отдѣломъ Торговли.

Положено передать означенную книгу въ I-е Отдѣленіе Библіотеки.

Императорскій Александровскій Лицей обратился въ Академію съ отношеніемъ, отъ 11 февраля с. г. за № 371, нижеслѣдующаго содержанія:

„Въ 30 день ноября 1911 года Его Императорское Величество Государь Императоръ Высочайше соизволилъ на постановку въ одной изъ залъ Императорскаго Александровскаго Лицея, среди собранія портретовъ бывшихъ воспитанниковъ Лицея, извѣстныхъ своею государственною или общественною дѣятельностью, портрета бывшаго воспитанника его, бывшаго ординарнаго академика К. С. Веселовскаго.

„Вслѣдствіе сего имѣю честь покорнѣйше просить Императорскую Академію Наукъ не отказать предоставить имѣющійся въ Академіи портретъ К. С. Веселовскаго для снятія съ него копіи, каковой, по миновапіи надобности, будетъ возвращенъ въ полной исправности".

Непремѣнный Секретарь доложилъ, что отношеніемъ отъ 15 февраля с. г. за № 589 онъ рекомендовалъ Лицею обратиться къ сыну покойнаго академика К. С. Веселовскаго, Б. К. Веселовскому, у котораго имѣется хорошій фотографическій портретъ отца,—лучшей работы, чѣмъ имѣющійся въ Академіи.

Положено принять къ свѣдѣнію.

Королевская Баварская Академія Наукъ въ Мюнхенѣ, при отношеніи отъ 14/27 февраля с. г., препроводила расписку въ полученіи, при отношеніи отъ 2/15 февраля с. г., во временное пользованіе, срокомъ на 9 мѣсяцевъ, 65 фотографій съ Аѳонскихъ актовъ.

Положено принять къ свѣдѣнію.

ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКОЕ ОТДѢЛЕНІЕ.

ЗАСѢДАНІЕ 29 ФЕВРАЛЯ 1912 ГОДА.

Академикъ А. С. Фаминцынъ читалъ некрологъ члена-корреспондента Академіи Э. Борнэ, о смерти котораго доложено было въ засѣданіи Отдѣленія 18 января с. г.

Положено напечатать этотъ некрологъ въ одномъ изъ ближайшихъ номеровъ „Извѣстій“ Академіи.

Директоръ Алатырскаго Реальнаго Училища, отношеніемъ отъ 26 февраля с. г. за № 296, увѣдомилъ Академію, что Педагогическій Совѣтъ названнаго училища, заслушавъ отношеніе Геологическаго Музея имени Петра Великаго отъ 20 декабря 1911 года за № 479, о присылкѣ въ даръ училищу палеонтологической коллекціи въ количествѣ 74 предметовъ, единогласно постановилъ выразить Академіи Наукъ свою глубокую благодарность за присылку означенной коллекціи.

Полученъ экземпляръ „Правилъ присужденія денежной преміи имени покойнаго основателя Музея и Директора Отдѣла Прикладной Зоологіи, заслуженнаго профессора А. П. Богданова, учрежденной Комитетомъ Музея Прикладныхъ Знаній въ Москвѣ“.

Премія А. П. Богданова, въ размѣрѣ 150 рублей, присуждается черезъ годъ, начиная съ 1900 года, за отечественные труды по прикладному естествознанію и преимущественно за труды по прикладной зоологіи, при чемъ назначается для молодыхъ ученыхъ и не можетъ быть присуждаема академикамъ, профессорамъ высшихъ учебныхъ заведеній и членамъ Комитета Музея. Срокъ представленія сочиненій на премію—не позднѣе 1 августа конкурснаго года.

Положено принять къ свѣдѣнію.

Приватъ-доцентъ Московскаго Университета А. І. Бачинскій препроводилъ въ Академію оттискъ своей статьи: „Дѣятельность М. В. Ломоносова“, при письмѣ съ выраженіемъ благодарности за присылку ему экземпляра „Трудовъ Ломоносова въ области естественно-историческихъ наукъ“.

Положено благодарить А. І. Бачинскаго, а брошюру передать въ І-е Отдѣленіе Библіотеки.

Предсѣдатель Организаціоннаго Комитета XV-го Международнаго Конгресса по гигіенѣ и демографіи обратился къ Академіи съ циркулярнымъ предложеніемъ принять участіе въ означенномъ Конгрессѣ, созываемомъ въ Вашингтонѣ (С. Ш. С. А.) съ 10/23 по 15/28 сентября с. г. Къ циркуляру приложена брошюра со свѣдѣніями о Конгрессѣ.

Положено принять къ свѣдѣнію.

Полученъ экземпляръ воззванія и подписной бланкъ Организаціоннаго Комитета по сооруженію памятника извѣстному астрофизику П. Жансену (Pierre Jules César Janssen), умершему 10/23 декабря 1907 года.

Положено передать воззваніе и подписной бланкъ Казначею Академіи, для предложенія желающимъ принять участіе въ подпискѣ.

Академикъ А. П. Карпинскій представилъ записку капитана I ранга А. М. Бухтѣева, подъ заглавіемъ: „Приливы въ Таймырскомъ проливѣ, наблюденные Русской Полярной Экспедиціей въ 1900 и 1901 гг. Объяснительная записка къ обработкѣ наблюденій и полученные результаты“ (A. Buchtěev. Les flux dans le détroit de Tajmyr d'après les observations de l'Expédition Polaire Russe en 1900—1901) и просилъ о напечатаніи этой работы въ „Запискахъ“ Отдѣленія, въ серіи „Научные Результаты Русской Полярной Экспедиціи“ (Отдѣлъ Б: Физическая и Математическая географія).

Положено напечатать работу А. М. Бухтѣева въ „Запискахъ“ Отдѣленія, въ указанной серіи.

Академикъ Н. В. Насоновъ представилъ Отдѣленію, съ одобреніемъ для напечатанія, работу Н. А. Максимова: „Жизнь и ловля рыбъ у береговъ Болгаріи и Румыніи“ (N. A. Maximov. Sur les poissons et la pêche près des côtes de la Bulgarie et de la Roumanie).

Положено напечатать эту статью въ „Ежегодникѣ Зоологическаго Музея“.

Академикъ Н. В. Насоновъ представилъ Отдѣленію, съ одобреніемъ для напечатанія, работу профессора Н. Ѳ. Кащенко: „Крысы и замѣстители ихъ въ Западной Сибири и Туркестанѣ“ [N. Th. Kastchenko (N. F. Kaščenko). Les rats et les espèces vicaires dans la Sibérie Occidentale et dans le Turkestan].

Къ статьѣ приложена карта.

Положено напечатать представленную статью въ „Ежегодникѣ Зоологическаго Музея“.

Академикъ П. И. Вальденъ представилъ, для напечатанія въ „Извѣстіяхъ“ Академіи, статью свою подъ заглавіемъ: „Die Hauptdaten aus

der Geschichte des osmotischen Drucks und der osmotischen Lösungstheorie“ (Главнѣйшія данныя изъ исторіи осмотическаго давленія и осмотической теоріи растворовъ).

Положено напечатать эту статью въ „Извѣстіяхъ“ Академіи.

Академикъ А. А. Марковъ представилъ экземпляръ изданной фирмой Б. Г. Тейбнеръ книги: „Wahrscheinlichkeits-Rechnung von A. A. Markof. Nach der zweiten Auflage des russischen Werkes übersetzt von Heinrich Liebmann“. Mit 7 Figuren im Text. Leipzig und Berlin. 1912.

Положено передать эту книгу во II Отдѣленіе Библіотеки.

Директоръ Геологическаго Музея, академикъ Ѳ. Н. Чернышевъ, довелъ до свѣдѣнія Отдѣленія, что работающій въ названномъ Музеѣ докторъ естественныхъ наукъ П. В. фонъ Виттенбургъ весной и лѣтомъ 1912 года будетъ производить геологическія изслѣдованія въ Южно-Уссурійскомъ краѣ и собирать для Музея коллекціи; вслѣдствіе сего академикъ Ѳ. Н. Чернышевъ просилъ Отдѣленіе командировать П. В. Виттенбурга въ сопровожденіи коллектора — Степана Еремѣевича Айвазова (студента Горнаго Института) въ Приморскую область, для геопалеонтологическихъ изслѣдованій.

Положено: 1) не выжидая подписанія настоящаго протокола, сообщить въ Правленіе, для исходатайствованія командируемымъ лицамъ открытыхъ листовъ Министерства Внутреннихъ Дѣлъ; 2) снестись съ Военнымъ Губернаторомъ Приморской области о выдачѣ тѣмъ же лицамъ открытыхъ листовъ отъ мѣстнаго начальства.

Академикъ П. И. Вальденъ довелъ до свѣдѣнія Отдѣленія, — для надлежащаго занесенія въ его формулярный списокъ, — что въ текущемъ году Общество содѣйствія успѣхамъ опытныхъ наукъ имени Х. С. Леденцова, состоящее при Императорскомъ Московскомъ Университетѣ, избрало его въ свои дѣйствительные члены, а Лондонское Химическое Общество (Chemical Society) — въ почетные члены (Honorary and Foreign Member).

Положено сообщить объ этомъ въ Правленіе, для занесенія въ формулярный списокъ академика П. И. Вальдена.

ЗАСѢДАНІЕ 15 МАРТА 1912 ГОДА.

За Министра Народнаго Просвѣщенія Товарищъ Министра В. Т. Шевяковъ, отношеніемъ отъ 13 марта с. г. за № 11855, увѣдомилъ Вице-Президента Академіи, что директору Зоологической Станціи въ Неаполѣ предложено предоставить одинъ изъ арендуемыхъ Министерствомъ рабо-

чихъ столовъ Станціи въ распоряженіе морского врача Э. Е. Арнгольда, срокомъ на 1 мѣсяцъ, считая съ 15 сего марта.

Положено сообщить объ этомъ доктору Э. Е. Арнгольду и въ Правленіе Академіи, для свѣдѣнія.

Морской Министръ, отношеніемъ отъ 2 марта с. г. за № 1626, сообщилъ нижеслѣдующее:

„На отношеніе отъ 14 февраля с. г. за № 557, имѣю честь увѣдомить Императорскую Академію Наукъ, что въ текущемъ году выходъ на работы транспорта „Вайгачъ" произойдетъ гораздо ранѣе, чѣмъ въ предыдущую кампанію, что̀ дастъ возможность, попутно съ необходимыми гидрографическими работами, произвести бо̀льшее число наблюденій и сборовъ матеріаловъ по морской фаунѣ".

Положено благодарить Морского Министра и сообщить объ изложенномъ доктору Э. Е. Арнгольду.

Главное Управленіе Удѣловъ Министерства Императорскаго Двора, отношеніемъ отъ 8 марта с. г. за № 4174, сообщило Акаде́міи нижеслѣдующее:

„Вслѣдствіе отношенія Канцеляріи Министерства Императорскаго Двора отъ 30 ноября 1911 года за № 11.720, съ приложеніемъ копіи съ отношенія Министра Народнаго Просвѣщенія отъ 20 іюля 1911 года за № 23380, проекта магнитной съемки Россіи и приложенія къ протоколамъ засѣданій Магнитной Коммиссіи при Императорской Академіи Наукъ относительно производства магнитной съемки Россіи, Главное Управленіе Удѣловъ, предложивъ объ этомъ гг. Начальникамъ Удѣльныхъ Округовъ и Управленій и получивъ отъ нихъ донесенія по вышеупомянутому предмету, принимая каковыя въ соображеніе, нашло возможнымъ оказать Магнитной Коммиссіи при Императорской Академіи Наукъ пособіе въ теченіе трехъ лѣтъ: 1912, 1913 и 1914 годовъ ежегодно до 5000 рублей. и сего числа дало предписаніе Казначейству Главнаго Управленія Удѣловъ о выпискѣ въ расходъ и выдачѣ ихъ подъ росписку лицу, уполномоченному Императорскою Академіею Наукъ на полученіе названныхъ 5000 руб. на производство магнитной съемки Россіи.

„При этомъ сообщается: 1) что командируемымъ чинамъ на работы на удѣльныхъ земляхъ и имѣющимъ установленныя свидѣтельства, могутъ быть мѣстнымъ Удѣльнымъ Управленіемъ во время лѣтнихъ, полевыхъ работъ отводимы имѣющіяся свободныя жилыя помѣщенія въ домахъ на Удѣльной землѣ.

„2) Удѣльное вѣдомство выражаетъ пожеланіе, чтобы въ Вельскомъ Удѣльномъ Округѣ, расположенномъ въ Шенкурскомъ и Архангельскомъ уѣздахъ Архангельской губерніи, равно Сольвычегодскомъ, Устюжскомъ, Вельскомъ и Тотемскомъ уѣздахъ Вологодской губерніи, былъ примѣнимъ при магнитной съемкѣ не маршрутный порядокъ работъ, а такой же детальной сѣти, какъ и въ центральной части Россіи, ибо въ Вельскомъ

Удѣльномъ Округѣ почти всѣ лѣсныя дачи устроены, разбиты на мѣстахъ сѣтью кварталовъ 2.2, 2.4 и 4.4 квад. версты и имѣются планшеты въ масштабѣ 100—200 саж. и планы въ масштабѣ 200—500 саж. съ населенными пунктами.

„3) Если командируемымъ для магнитной съемки чинамъ понадобятся планы генеральнаго и спеціальнаго межеваній или хозяйственной съемки, то названные чины имѣютъ обратиться въ Управленія мѣстныхъ Удѣльныхъ Округовъ или имѣній, отъ которыхъ для пользованія въ Удѣльныхъ Управленіяхъ могутъ получить ихъ".

По поводу изложеннаго отношенія Главнаго Управленія Удѣловъ Предсѣдатель Магнитной Коммиссіи, академикъ М. А. Рыкачевъ просилъ Конференцію выразить Начальнику названнаго Управленія благодарность отъ имени Академіи за исходатайствованіе средствъ на начало магнитной съемки Россіи и вмѣстѣ съ тѣмъ сообщить, что Магнитная Коммиссія постарается исполнить пожеланія Главнаго Управленія, высказанныя въ означенномъ отношеніи.

Положено: 1) благодарить Главное Управленіе Удѣловъ и увѣдомить послѣднее, что Магнитная Коммиссія приложитъ старанія къ исполненію его пожеланій; 2) сообщить выписку настоящаго параграфа Предсѣдателю Магнитной Коммиссіи, академику М. А. Рыкачеву, для свѣдѣнія, и въ Правленіе Академіи, для соотвѣтствующихъ распоряженій относительно ассигнованныхъ средствъ.

Отдѣлъ торговыхъ портовъ Министерства Торговли и Промышленности, отношеніемъ отъ 5 марта с. г. за № 1715, сообщилъ Непремѣнному Секретарю нижеслѣдующее:

„Въ отношеніи отъ 31 января за № 341, Ваше Превосходительство обратились къ Господину Министру Торговли и Промышленности съ просьбою о предоставленіи „Ледокола I" или какого-либо другого парохода на апрѣль, май или августъ текущаго года въ распоряженіе старшаго зоолога Севастопольской Біологической станціи Зернова для изслѣдованія фауны южной части Чернаго моря у береговъ Анатоліи.

„Вслѣдствіе сего, Отдѣлъ торговыхъ портовъ имѣетъ честь сообщить Вашему Превосходительству, что Его Высокопревосходительство Г. Министръ Торговли и Промышленности, имѣя въ виду особо полезную цѣль означенной экспедиціи, изволилъ выразить согласіе на предоставленіе въ распоряженіе г. Зернова „Ледокола I" или какого-либо другого парохода для указанной надобности. При этомъ его Высокопревосходительствомъ было указано, что предоставленіе судовъ Министерства Торговли и Промышленности для цѣлей, не соотвѣтствующихъ ихъ назначенію, на будущее время представляется невозможнымъ, въ виду малочисленности этихъ судовъ и крайней обремененности ихъ лежащими на нихъ прямыми обязанностями по обслуживанію нуждъ торговыхъ портовъ и морского судоходства.

„Сообщая о семъ, Отдѣлъ считаетъ долгомъ присовокупить, что просимый пароходъ можетъ быть предоставленъ въ маѣ или августѣ мѣсяцѣ и что о дальнѣйшихъ подробностяхъ по настоящему дѣлу г. Зернову слѣдуетъ обращаться непосредственно къ Начальнику Николаевскаго торговаго порта, которому Отдѣломъ даны соотвѣтствующія указанія".

Положено благодарить Отдѣлъ торговыхъ портовъ и сообщить объ изложенномъ С. А. Зернову.

Русскій Отдѣлъ Организаціоннаго Комитета VIII Международнаго Конгресса по прикладной химіи въ Нью-Іоркѣ въ 1912 году (С.-Петербургъ, Университетъ, Химическая Лабораторія) препроводилъ въ Академію циркулярное извѣщеніе со свѣдѣніями о распредѣленіи трудовъ этого Конгресса по секціямъ и съ сообщеніемъ о томъ: а) что предсѣдателемъ названнаго Отдѣла избранъ академикъ П. И. Вальденъ, и б) что въ состоявшемся 15 февраля с. г. Общемъ собраніи этого Отдѣла было постановлено просить Академію Наукъ принять участіе въ упомянутомъ Конгрессѣ делегированіемъ на него оффиціальныхъ представителей.

Положено принять къ свѣдѣнію.

Директоръ Океанографическаго Музея въ Монако, д-ръ Ж. Ришаръ (D-r J. Richard), письмомъ отъ 20/7 марта с. г., увѣдомилъ Непремѣннаго Секретаря, что д-ръ Э. Е. Арнгольдъ, съ разрѣшенія административнаго совѣта Музея, допущенъ къ занятіямъ въ Музеѣ, и просилъ переслать д-ру Арнгольду приложенный къ письму экземпляръ правилъ для занимающихся въ названномъ Музеѣ.

Положено увѣдомить д-ра Э. Е. Арнгольда объ изложенномъ и переслать ему упомянутую брошюру.

Секретарь Министра Торговли и Промышленности Н. Ю. Жуковскій, при письмѣ на имя Непремѣннаго Секретаря отъ 5 марта с. г., представилъ, для передачи Академіи Наукъ, имѣвшуюся у него подлинную рукопись покойнаго академика Остроградскаго.

Положено благодарить жертвователя, а рукопись передать въ Архивъ Конференціи Академіи.

Приватъ-доцентъ Московскаго Университета П. П. Лазаревъ, письмомъ на имя академика князя Б. Б. Голицына отъ 13 марта с. г., сообщилъ, что вдова и сестра покойнаго профессора П. Н. Лебедева просятъ передать Академіи „свою глубокую благодарность за выраженіе соболѣзнованія по поводу кончины Петра Николаевича".

Положено принять къ свѣдѣнію.

Академикъ князь Б. Б. Голицынъ представилъ Отдѣленію, съ одобреніемъ для напечатанія, статью профессора С.-Петербургскаго Универ-

ситета Н. А. Булгакова (N. A. Bulgakov), озаглавленную: „Intégration de l'équation différentielle de la décharge dans un circuit, dont la résistance est variable" (Интегрированіе дифференціальнаго уравненія электрическаго разряда въ цѣпи съ перемѣннымъ сопротивленіемъ).

Положено напечатать эту статью въ „Извѣстіяхъ" Академіи.

Директоръ Николаевской Главной Физической Обсерваторіи, академикъ М. А. Рыкачевъ читалъ нижеслѣдующее:

„Въ маѣ прошлаго года я представилъ Академіи результаты произведенныхъ въ 1910 г. работъ по магнитной съемкѣ С.-Петербургской губерніи. Предварительное сообщеніе объ этихъ работахъ, съ приложеніемъ магнитной карты, напечатано въ „Извѣстіяхъ" Академіи, а подробный совмѣстный трудъ самихъ наблюдателей Е. А. Кучинскаго, Д. Ф. Нездюрова и М. М. Рыкачева печатается въ „Запискахъ Императорской Академіи Наукъ". Въ 1911 г. съемка С.-Петербургской губерніи закончена и я имѣю честь представить результаты наблюденій 1911 г., обработанныхъ самими участниками, вмѣстѣ съ моимъ введеніемъ и новою магнитною картою, распространенною на всю губернію и мѣстами на смежныя полосы. Точность опредѣленій въ этомъ году была нѣсколько повышена, благодаря отчасти лучшему подбору инструментовъ, а отчасти увеличенію числа повторныхъ наблюденій. Наилучшимъ рядомъ инструментовъ былъ снабженъ Е. А. Кучинскій, а именно онъ имѣлъ для астрономическихъ опредѣленій малый астрономическій теодолитъ Гильдебранда; такъ какъ онъ при этомъ почти во всѣхъ пунктахъ дѣлалъ по 2 опредѣленія по солнцу или по звѣздамъ, или одно по солнцу, другое по звѣздамъ, то онъ могъ опредѣлять азимутъ миры съ точностью въ предѣлахъ 1/2′. Д. Ф. Нездюровъ и А. П. Лоидисъ пользовались для этой цѣли магнитными теодолитами системы Муро, приведенными въ исправный видъ; точность ихъ опредѣленій во всякомъ случаѣ достигала $\mp 1'$. Магнитное склоненіе, какъ видно изъ сводной таблички, приведенной въ введеніи, опредѣлялось съ точностью около $\frac{1}{2}'$. Наклоненіе опредѣлялось всѣми наблюдателями помощью инклинатора Довера, за исключеніемъ первой поѣздки г. Лоидиса. Поправка Довера была небольшая и оставалась постоянною; изъ большого числа опредѣленій она получилась надежною и принята въ разсчетъ. Наблюденія вездѣ дѣлались помощью двухъ стрѣлокъ; согласіе результатовъ указываетъ, что въ среднемъ выводѣ ошибка остается $\mp 1'$. Почти такую же точность можно ожидать въ наблюденіяхъ А. П. Лоидиса, произведенныхъ въ 4-хъ пунктахъ его первой поѣздки помощью инклинатора системы Муро, судя по согласію результатовъ, полученныхъ помощью двухъ стрѣлокъ. Горизонтальное напряженіе во всѣхъ случаяхъ опредѣлялось помощью одного изъ магнитныхъ теодолитовъ системы Муро, испытанныхъ каждый разъ до и послѣ поѣздки; точность опредѣленій можно считать одинаковою съ по-

лученною въ прошломъ году; она вполнѣ удовлетворяетъ поставленнымъ требованіямъ.

„Г. Нездюровъ произвелъ измѣренія на 27 пунктахъ, г. Кучинскій на 15 и г. Лондисъ на 8.

„На основаніи всѣхъ этихъ наблюденій, приведенныхъ опять къ эпохѣ 1910, 5 г., я пополнилъ прежнюю магнитную карту. Сравнивая новую карту съ прошлогоднею, мы видимъ, что на прибавленной южной полосѣ въ западномъ углу обнаружена новая значительная аномалія всѣхъ трехъ магнитныхъ элементовъ; здѣсь, въ Симанскомъ Логѣ, посреди области съ западнымъ склоненіемъ отъ $1/2°$ до 1° является мѣстность съ восточнымъ склоненіемъ 0° 17′; здѣсь же находятся мѣстные максимумъ наклоненія и минимумъ горизонтальнаго напряженія. На крайнемъ сѣверо-востокѣ губерніи обнаружились двѣ аномаліи: одна въ Гостинопольѣ, съ мѣстнымъ максимумомъ наклоненія (свыше 71°) и съ отклоненіемъ N стрѣлки къ W сравнительно съ склоненіемъ, наблюдаемымъ въ сосѣднихъ областяхъ, другая аномалія, къ сѣверу отъ нея, въ Свирицѣ, отличается большою величиною восточнаго склоненія ($4^1/_2°$). Особенно вырисовываются на картѣ на сѣверѣ крутые повороты линій одинаковаго восточнаго склоненія 2° и 2° 30′. Линіи эти, направляясь сначала въ общемъ съ юга на сѣверъ, вблизи Ладожскаго озера сначала отклоняются на NW, но затѣмъ поворачиваютъ круто почти прямо на E, вдоль южнаго берега Ладожскаго озера.

„Нѣкоторое сомнѣніе остается относительно распредѣленія земного магнетизма между Финскимъ заливомъ и Ладожскимъ озеромъ. Аномалія въ Лисинѣ (ж. д. станція) находится вѣроятно въ связи съ аномаліями, замѣченными въ 1897 г. г. Цвѣтковымъ въ Лисинскомъ лѣсничествѣ, въ особенности вблизи болотъ. Для выясненія этихъ двухъ вопросовъ въ 1912 г. предполагается повторить наблюденія въ Лѣсномъ Институтѣ и произвести наблюденія на Лисьемъ Носу и на фермѣ Лисинскаго лѣсничества. Произведенныя въ 1911 г. наблюденія на островахъ Финскаго залива дали возможность продолжить на сѣверъ линіи, проведенныя на континентѣ; онѣ идутъ плавно, сохраняя прежнее направленіе.

„Прошу Отдѣленіе разрѣшить трудъ этотъ „Магнитная съемка С.-Петербургской губерніи 1911 г. Окончаніе“, съ приложеніемъ магнитной карты, отпечатать въ „Запискахъ Императорской Академіи Наукъ“.

Положено напечатать представленный трудъ въ „Запискахъ“ Отдѣленія.

Академикъ А. А. Бѣлопольскій представилъ Отдѣленію, для напечатанія, статью свою: „Спектръ новой звѣзды въ созвѣздіи Близнецовъ, по наблюденію въ Пулковѣ“ (A. A. Bělopolskij. Spectre de la Nouvelle des Gémeaux, observé à Poulkovo).

Положено напечатать эту статью въ „Извѣстіяхъ“ Академіи.

Академикъ Н. В. Насоновъ представилъ Отдѣленію, съ одобреніемъ для напечатанія, статью д-ра Б. Чейки (Dr. Bohumil Čejka): „Die Oligochaeten der Russischen in den Jahren 1900—1903 unternommenen Nordpolarexpedition. II. Ueber die neuen *Bryodrilus*- und *Heulea*- Arten“. Земляные черви *(Oligochaeta)*, собранные Русской Полярной Экспедиціей 1900—1903 гг. II. О новыхъ видахъ родовъ *Bryodrilus* и *Heulea]*. — Къ статьѣ приложены 4 таблицы рисунковъ, которые будутъ изготовлены на спеціальныя средства Коммиссіи по снаряженію Русской Полярной Экспедиціи.

Положено напечатать работу д-ра Б. Чейки въ „Запискахъ“ Отдѣленія, въ серіи „Научные результаты Русской Полярной Экспедиціи и т. д.“.

Академикъ Н. В. Насоновъ представилъ Отдѣленію, съ одобреніемъ для напечатанія, статью В. Н. Шнитникова: „Нѣсколько данныхъ о Семирѣченскомъ тритонѣ (*Ranideus sibiricus* Kessl.)“ (V. N. Šnitnikov. Quelques observations sur le *Ranideus sibiricus* Kessl.) — Къ статьѣ приложены двѣ фотографіи.

Положено напечатать эту статью въ „Ежегодникѣ Зоологическаго Музея“.

Академикъ Н. В. Насоновъ представилъ Отдѣленію, съ одобреніемъ для напечатанія, статью П. В. Нестерова и Я. Н. Никандрова: „О весеннемъ прилетѣ и пролетѣ птицъ въ окрестностяхъ г. Пскова“ (P. V. Nesterov et J. N. Nikandrov. Sur la migration vernale des oiseaux dans les environs de Pskov).

Положено напечатать эту статью въ „Ежегодникѣ Зоологическаго Музея“.

Академикъ А. С. Фаминцынъ довелъ до свѣдѣнія Отдѣленія, что открывшееся С.-Петербургское Біологическое Общество избрало его своимъ Предсѣдателемъ, и что 19 февраля с. г. состоялось первое засѣданіе этого Общества.

Положено сообщить объ этомъ въ Правленіе, для занесенія въ формулярный списокъ академика А. С. Фаминцына.

Директоръ Николаевской Главной Физической Обсерваторіи, академикъ М. А. Рыкачевъ просилъ Отдѣленіе пригласить для участія въ работахъ Постоянной Водомѣрной Коммиссіи слѣдующихъ лицъ, которыя могутъ быть полезны Коммиссіи своими познаніями:

Профессора Димитрія Николаевича Анучина въ Москвѣ.

Капитана 1 ранга Аѳанасія Михайловича Бухтѣева.

Предсѣдателя Гидрологическаго Комитета Гл. У. З. и З. Всеволода Евгеньевича Тимонова.

Инженера путей сообщенія Вартана Алексѣевича Пастакова.

Управляющаго Отдѣломъ Земельныхъ Улучшеній князя Владислава Ивановича Масальскаго.

Помощника Управляющаго Отдѣломъ Земельныхъ Улучшеній инженера путей сообщенія Сергѣя Павловича Максимова.

Замѣстителя Предсѣдателя Гидрологическаго Комитета Станислава Юльевича Раунера.

Профессора Бориса Измаиловича Срезневскаго въ Юрьевѣ.

Горнаго инженера Льва Ивановича Цимбаленко.

Положено пригласить поименованныхъ лицъ для участія въ работахъ Постоянной Водомѣрной Коммиссіи.

Директоръ Геологическаго Музея, академикъ Ѳ. Н. Чернышевъ просилъ Отдѣленіе командировать доктора естественныхъ наукъ Павла Владиміровича фонъ-Виттенбурга, занимающагося въ Геологическомъ Музеѣ, для сравнительныхъ гео-палеонтологическихъ изслѣдованій въ Японію, срокомъ на 3 мѣсяца, съ 5 іюня с. г.

Положено сообщить объ этомъ въ Правленіе, для соотвѣтствующихъ распоряженій.

ИСТОРИКО-ФИЛОЛОГИЧЕСКОЕ ОТДѢЛЕНІЕ.

ЗАСѢДАНІЕ 7 МАРТА 1912 ГОДА.

Архангельскій Губернаторъ, отношеніемъ отъ 6 февраля с. г. за № 485, сообщилъ Академіи нижеслѣдующее:

„Вслѣдствіе отношенія отъ 11 минувшаго января за № 62, препровождаю при семъ на храненіе въ Академію Наукъ въ семи посылкахъ дѣла Петровскаго времени, находящіяся въ архивѣ Архангельскаго Губернскаго Правленія и поименованныя въ Сборникѣ „Петръ Великій на Сѣверѣ“ (стр. 35—66 и 119—121) и въ особой прилагаемой при семъ описи, покорнѣйше прося о полученіи таковыхъ не отказать меня увѣдомить.

„При этомъ считаю необходимымъ присовокупить, что хранящіяся въ архивѣ Архангельской Казенной Палаты дѣла и книги бывшей Архангельской губернской канцеляріи, перечисленныя въ указанномъ выше „Сборникѣ“ (стр. 67—118), имѣютъ нынѣ же присылаться въ Академію непосредственно Казенною Палатою“.

Положено: по полученіи всѣхъ дѣлъ, увѣдомить о томъ Архангельскаго Губернатора.

Отецъ Павелъ Пирлингъ (Belgique, Bruxelles, Bibliothèque Slave, 22, Boulevard St. Michel), письмомъ отъ 6 марта н. ст. увѣдомилъ Непремѣннаго Секретаря, что имъ высланъ въ Академію экземпляръ 5-го тома его изслѣдованія: „La Russie et le Saint Siège“.

Непремѣнный Секретарь доложилъ, что книга эта уже получена въ Академіи.

Положено благодарить о. Пирлинга, а книгу передать во II-е Отдѣленіе Библіотеки.

Академикъ С. Ѳ. Ольденбургъ довелъ до свѣдѣнія Отдѣленія, что г. Жакъ Дусэ (Jaques Doucet, Bibliothèque d'Art et d'Archéologie, Paris, 16—18, Rue Spontini) принесъ въ даръ Академіи экземпляръ роскошнаго изданія: „Bronzes Grecs d'Egypte de la collection Fouquet expliquées par

Paul Perdrizet", Paris 1912, — и 7 выпусковъ трехмѣсячника: „Répertoire d'art et archéologie“ за 1910 и 1911 гг., съ „Указателемъ“ къ 1910 году.

Положено благодарить жертвователя, а книги передать во II-е Отдѣленіе Библіотеки.

Директоръ Музея Антропологіи и Этнографіи, академикъ В. В. Радловъ представилъ годовой Отчетъ Попечительнаго Совѣта при названномъ Музеѣ.

Положено напечатать этотъ Отчетъ въ приложеніи къ протоколу.

Академикъ С. Ѳ. Ольденбургъ представилъ Отдѣленію, съ одобреніемъ для напечатанія въ серіи „Bibliotheca Buddhica“, текстъ тибетскаго комментарія ученаго Buddhapālita на Madhyamakavṛtti, приготовленный къ печати профессоромъ М. Валлезеромъ (Prof. Dr. M. Walleser, Mannheim).

Положено напечатать эту работу въ серіи „Bibliotheca Buddhica“.

Извѣстія Императорской Академіи Наукъ. — 1912.
(Bulletin de l'Académie Impériale des Sciences de St.-Pétersbourg).

Джозефъ Дальтонъ Гукеръ.

1817—1911.

Некрологъ.

(Читанъ въ засѣданіи Физико-Математическаго Отдѣленія 7 декабря 1911 г. академикомъ **И. П. Бородинымъ**).

10 декабря (по н. ст.) 1911 г. скончался на 95-мъ году своей жизни Несторъ современныхъ ботаниковъ, сэръ Джозефъ Дальтонъ Гукеръ (Sir Joseph Dalton Hooker), одинъ изъ первыхъ авторитетовъ въ области систематики растеній, распространявшій свои изслѣдованія на всѣ пять частей Свѣта и лично знакомый съ флорою тропиковъ, арктическихъ и антарктическихъ странъ.

Джозефъ Гукеръ родился 30 іюня 1817 г. въ городѣ Halesworth, въ графствѣ Суффолькъ. Отецъ его, Вильямъ Джексонъ Гукеръ, (William Jackson Hooker), также весьма извѣстный ботаникъ систематикъ, былъ профессоромъ Университета въ Глэсгоу, а впослѣдствіи директоромъ Ботаническаго Сада въ Кью. Окончивъ курсъ въ Глэсгоускомъ Университетѣ, Гукеръ-сынъ въ возрастѣ 22 лѣтъ получаетъ степень доктора медицины. По счастливой случайности въ томъ же 1839 году снаряжается антарктическая экспедиція подъ начальствомъ Джемса Росса, разсчитанная на пять лѣтъ. По рекомендаціи Чарльза Дарвина, незадолго передъ тѣмъ вернувшагося изъ знаменитаго нынѣ кругосвѣтнаго путешествія на кораблѣ «Бигль», молодой Гукеръ назначается въ экспедицію Росса въ качествѣ помощника врача и натуралиста. Это путешествіе имѣло рѣшающее значеніе для всей будущей дѣятельности молодого ученаго, доставивъ ему богатѣйшій матеріалъ для цѣлаго ряда крупныхъ трудовъ, сохранившихъ полное значеніе до настоящаго времени. Ботаническіе результаты экспедиціи Росса опубликованы были Гукеромъ съ 1844 по 1860 г. въ

шести томахъ in 4° подъ общимъ заглавіемъ „Botany of the Antarctic Voyage of the «Erebus» and «Terror»". Нѣкоторое понятіе о крупномъ масштабѣ этого капитальнаго труда даетъ уже тотъ фактъ, что оно содержитъ 530 раскрашенныхъ таблицъ. Въ сущности, это три отдѣльныхъ сочиненія, имѣющихъ свои особыя заглавія. Первымъ вышла въ свѣтъ «Flora Antarctica» въ двухъ томахъ въ 1844 и 1847 гг., 574 стр. и 200 раскрашенныхъ таблицъ. Затѣмъ въ 1853 и 1855 гг. появилась «Flora Novae Zelandiae», также въ двухъ томахъ (729 стр. и 130 таблицъ); наконецъ въ 1860 г.— «Flora Tasmaniae» (2 тома, 909 стр. и 200 таблицъ). Къ оригинальной флорѣ Новой Зеландіи Гукеръ обратился еще разъ, издавъ въ 1867 г. общій сводъ ея подъ заглавіемъ «Handbook of the New Zealand Flora» (2 parts, 8°, 866 р.).

Задолго до окончательной обработки результатовъ антарктической экспедиціи, молодой Гукеръ предпринимаетъ новое путешествіе, на этотъ разъ въ Остъ-Индію. Въ 1847 г. онъ посѣщаетъ Гималаи и Тибетъ, а затѣмъ, вмѣстѣ съ Томсономъ, Бенгалію и Ассамъ и возвращается въ 1851 г. въ Англію съ громаднымъ запасомъ (до 6000) впервые имъ описанныхъ растеній. Результатами этого второго путешествія явились: 1) капитальная монографія гималайскихъ рододендроновъ («The Rhododendrons of Sikkim Himalaya»), изданная его отцомъ въ 1849 г. in folio въ 3 частяхъ съ 30 великолѣпно раскрашенными таблицами; 2) двухтомное описаніе путешествія въ видѣ замѣтокъ натуралиста подъ заглавіемъ: «Himalayan Journals», въ 1854 г., вскорѣ переведенное на нѣмецкій языкъ; 3) «Flora Indica», обработанная совмѣстно съ Томсономъ, но остановившаяся на одномъ первомъ томѣ (1855 г. — отъ Ranunculaceae до Fumariaceae) и продолжавшаяся съ 1857 по 1860 г. въ видѣ подготовительнаго къ полной флорѣ Индіи труда (также совмѣстно съ Томсономъ) подъ заглавіемъ: 4) «Praecursores ad Floram Indicam» въ 5 частяхъ, и наконецъ 5) безсмертная «The Flora of British India» въ 7 томахъ 1875—1898 гг., составленная при содѣйствіи многихъ ученыхъ и содержащая описаніе 14520 видовъ растеній, населяющихъ Индію.

Кромѣ этихъ двухъ крупныхъ путешествій Гукеръ въ 1860 г. посѣтилъ (вмѣстѣ съ Hanbury) Сирію, въ 1871 г. Марокко и Большой Атласъ, а въ 1877 г. Сѣверную Америку, которую онъ пересѣкъ поперекъ вмѣстѣ съ своимъ другомъ, знаменитымъ американскимъ ботаникомъ Asa Gray. Путешествіе въ Сирію имѣло въ результатѣ опубликованіе замѣчательнаго труда о кедрахъ Ливана и пр. (родъ *Cedrus*), произведшаго большое впечатлѣніе особенно среди англійскихъ дендрологовъ.

Капитальныя работы Гукера по флорѣ тропической Африки основывались не на личномъ знакомствѣ съ нею, а на коллекціяхъ, собранныхъ главнымъ образомъ Густавомъ Манномъ. Сильнѣйшее впечатлѣніе во всемъ ученомъ мірѣ произвелъ въ 1862 г. мемуаръ Гукера, посвященный *Welwitschia mirabilis* и содержащій образцовое какъ морфологическое, такъ и анатомическое изслѣдованіе одного изъ изумительнѣйшихъ типовъ растительнаго царства.

Въ 1855 г. Гукеръ сынъ дѣлается помощникомъ своего отца — директора Ботаническаго Сада въ Кью, а въ 1865 г., послѣ кончины отца, оправившись отъ тяжелой болѣзни, становится директоромъ этого всемірно извѣстнаго учрежденія и остается въ этомъ званіи до 1885 года. Къ нему переходитъ вмѣстѣ съ тѣмъ завѣдываніе двумя крупными ботаническими изданіями. Одно изъ нихъ — «Icones Plantarum» — предпринято было въ 1837 году отцомъ, издавшимъ до 1854 г. двѣ серіи томовъ; оно было возобновлено въ 1865 г. сыномъ, выпустившимъ въ свѣтъ до 1891 г. еще 10 томовъ. Другое изданіе — «Curtis's Botanical Magazine», старѣйшій изъ ботаническихъ журналовъ, основанный еще въ 1786 году, пятымъ редакторомъ котораго былъ Гукеръ сынъ.

Среди многочисленнѣйшихъ трудовъ покойнаго, полный списокъ которыхъ, занимающій много столбцовъ, можно найти въ біографіи, составленной Hemsley'емъ и помѣщенной въ «Gardener's Chronicle» (декабрь 1911 и январь 1912 гг.), нельзя не отмѣтить обширный мемуаръ: «Outlines of the distribution of arctic plants» (въ «Transactions of the Linnaean Society» 1860 г.) — образцовую ботанико-географическую работу, сохранившую полное значеніе до настоящаго времени.

Безсмертнымъ памятникомъ трудолюбія и знанія является драгоцѣнная настольная справочная книга каждаго ботаническаго учрежденія, составленная Гукеромъ вмѣстѣ съ Бентамомъ — «Genera plantarum» (въ трехъ томахъ, 1862—1883 гг.). Она содержитъ подробныя латинскія характеристики всѣхъ извѣстныхъ родовъ высшихъ растеній съ указаніемъ подраздѣленій, синонимовъ, числа видовъ и географическаго распредѣленія.

Хотя въ концѣ 1885 года Джозефъ Гукеръ вышелъ въ отставку, но научная дѣятельность его не прекратилась, а продолжалась, можно сказать, до самой кончины. Начавшись въ 1840 году статьею о мхахъ Индіи, она закончилась лишь въ декабрѣ 1911 г. — описаніемъ 25 новыхъ видовъ *Impatiens* изъ Индіи, Тибета и Китая, слѣдовательно обнимаетъ періодъ болѣе 70 лѣтъ.

Наша Академія давно оцѣнила выдающіяся научныя заслуги покой-

наго, избравъ его еще въ 1858 году въ свои члены-корреспонденты, отъ соотечественниковъ же онъ удостоился высшаго научнаго отличія въ Англіи — избранія (въ 1873 г.) въ президенты «Royal Society».

Прахъ обоихъ Гукеровъ, отца и сына, покоится въ томъ самомъ Ботаническомъ Садѣ въ Кью, процвѣтанію и всемірной извѣстности котораго они такъ много содѣйствовали, завоевавъ ему почетное прозвище «Мекки» ботаниковъ.

Извѣстія Императорской Академіи Наукъ. — 1912.
(Bulletin de l'Académie Impériale des Sciences de St.-Pétersbourg).

Отчетъ по Зоологическому Музею Императорской Академіи Наукъ за 1911 г.

Н. В. Насонова.

(Представлено въ засѣданіи Физико-Математическаго Отдѣленія 11 апрѣля 1912 г.).

Представляя подробный отчетъ по Зоологическому Музею Академіи Наукъ за 1911 годъ, имѣю честь доложить слѣдующее.

Въ отчетномъ году въ Зоологическій Музей поступило 257,416 экземпляровъ. Изъ нихъ: млекопитающихъ, въ видѣ спиртовыхъ экземпляровъ, шкуръ, череповъ и скелетовъ — 2327, птицъ — 3841 и рыбъ, голыхъ и чешуйчатыхъ гадовъ — 6500. Остальное число падаетъ на безпозвоночныхъ животныхъ, изъ которыхъ морскихъ 35000 экземпляровъ. Большая часть коллекцій поступила въ даръ.

Нѣкоторыя изъ коллекцій поступили уже опредѣленными и обработанными спеціалистами, какъ, напримѣръ, обширныя коллекціи млекопитающихъ А. С. Сатунина, птицъ А. М. Быкова, моллюсковъ Б. И. Дыбовскаго, насѣкомыхъ Слефогта, Эверсмана, Григорьева и др., но большая часть представляетъ необработанные сборы. Не только обработка или предварительное опредѣленіе матеріаловъ, но даже регистрація всѣхъ поступающихъ коллекцій при нынѣшнемъ составѣ персонала Музея были далеко не возможны, и Музею грозитъ въ будущемъ превратиться только въ складъ коллекцій, если не будутъ введены новые штаты, о которыхъ ходатайствовала Академія Наукъ.

Въ отчетномъ году Музеемъ предпринято подъ моей редакціей изданіе серіи монографій по систематикѣ, географическому распространенію и образу жизни животныхъ русской фауны подъ общимъ заглавіемъ: «Фауна Россіи и сопредѣльныхъ странъ главнымъ образомъ на основаніи коллекціи Зоологическаго Музея Академіи Наукъ». Въ составленіи отдѣльныхъ монографій по различнымъ группамъ животныхъ и въ обработкѣ коллекцій для этой цѣли участвуютъ не только лица ученаго персонала Музея, но и сторонніе спеціалисты. Изъ нихъ подготовляютъ для печатанія свои работы слѣдующія лица: проф. М. А. Мензбиръ, проф. А. М. Никольскій, проф. П. П. Сушкинъ, баронъ О. В. Розенъ, К. О. Милошевичъ, С. И. Огневъ, П. А. Брейтфусъ, В. Е. Петерсенъ, О. I. Іонъ и др. Въ отчетномъ году было издано три тома «Фауны Россіи», по рыбамъ—Л. С. Берга, по пти-

цамъ — В. Л. Біанки и по гидродамъ — А. К. Линко; въ текущемъ году печатается пять томовъ. Весьма желательно ускорить выходъ въ свѣтъ этого изданія какъ въ интересахъ изученія отечественной фауны, въ интересахъ обработки коллекцій Музея, такъ и увеличивъ число томовъ, выходящихъ за годъ и привлекши возможно большее число стороннихъ спеціалистовъ. Министерство Народнаго Просвѣщенія недавно обратилось въ Академію Наукъ съ запросомъ о нуждахъ этого изданія, и ему было сообщено, что въ ближайшіе три года желательно ассигнованіе по 15000 руб. въ годъ на дополнительное печатаніе къ тому, что можетъ напечатать въ годъ Академія Наукъ, на увеличеніе числа рисунковъ и на гонораръ стороннимъ спеціалистамъ, въ особенности въ такихъ случаяхъ, когда требуются подготовительныя черновыя работы, какъ то разборка коллекцій, ихъ монтировка и т. п. Ввиду изложеннаго, желательно ходатайствовать предъ Министерствомъ объ ассигнованіи означенной суммы.

Въ отчетномъ году былъ напечатанъ XVI томъ «Ежегодника Зоологическаго Музея», содержащій рядъ работъ по русской фаунѣ.

Для пополненія пробѣловъ въ коллекціяхъ Музея по фаунѣ Россіи и сопредѣльныхъ странъ въ отчетномъ году былъ коммандированъ рядъ лицъ въ мѣстности, откуда ощущается сильный недостатокъ матеріала, а именно В. В. Чернавинъ въ Бессарабскую губ., А. С. Зерновъ къ берегамъ Румыніи и Болгаріи, Д. П. Филатовъ на сѣв. Кавказъ, К. И. Функсонъ въ Индію и др. Рядъ лицъ (около 100), изъявившихъ желаніе собирать для Музея коллекціи въ различныхъ мѣстахъ Россіи, получилъ отъ него на мѣстахъ различнаго рода снаряженіе для этой цѣли. Кромѣ того былъ коммандированъ препараторъ З. Ф. Сватошъ для собиранія коллекціи въ восточную Африку.

Тѣснота помѣщенія Музея и неудовлетворительность его для занятій и храненія въ немъ основныхъ коллекцій при переполненности его, давали себя чувствовать въ отчетномъ году особенно сильно. Но такъ какъ были получены средства на расширеніе помѣщенія надстройкой третьяго этажа и есть полная увѣренность, что въ началѣ лѣта нынѣшняго года постройка этажа будетъ закончена, то въ непродолжительномъ времени коллекціи будутъ переведены изъ подвальнаго этажа въ надстроенный третій этажъ и обезпечены отъ затопленія во время сильнаго наводненія въ р. Невѣ, а также будутъ размѣщены надлежащимъ образомъ, если будетъ удовлетворено ходатайство Академіи Наукъ объ оборудованіи новаго помѣщенія.

Въ послѣдніе годы число посѣтителей доходило болѣе, чѣмъ до 120,000 человѣкъ. Такъ какъ въ отчетномъ году Музей былъ два мѣсяца закрытъ по случаю надстройки третьяго этажа, то число посѣтителей было менѣе, а именно 98,912 человѣкъ.

Извѣстія Императорской Академіи Наукъ. — 1912.
(Bulletin de l'Académie Impériale des Sciences de St.-Pétersbourg).

Объ испытаніяхъ связанныхъ въ цѣпь не наблюдаемыми событіями.

А. Марковъ.

(Доложено въ засѣданіи Физико-Математическаго Отдѣленія 11 апрѣля 1912 г.).

Цѣль настоящей замѣтки состоитъ въ распространеніи сдѣланныхъ нами раньше выводовъ на новые случаи, которые охарактеризованы заглавіемъ ея.

§ 1. Оставляя для наблюдаемыхъ событій прежнія обозначенія[1])

$$E \text{ и } F,$$

мы для связи испытаній въ цѣпь введемъ другія событія.

Пусть, для опредѣленности, этихъ послѣднихъ событій будетъ три:

$$A, B, C;$$

они единственно возможны и несовмѣстны.

Полагая, что относительно событій

$$A, B, C$$

разсматриваемыя испытанія образуютъ цѣпь въ установленномъ нами смыслѣ, мы считаемъ данною слѣдующую систему чиселъ:

$$\overset{a}{p}, \overset{b}{p}, \overset{c}{p},$$

$$\overset{a}{q}, \overset{b}{q}, \overset{c}{q},$$

$$\overset{a}{r}, \overset{b}{r}, \overset{c}{r},$$

1) Изслѣдованіе замѣчательнаго случая зависимыхъ испытанія («Извѣстія» Академіи Наукъ 1907).

первая строка которой

$$\overset{a}{p},\ \overset{b}{p},\ \overset{c}{p}$$

представляетъ вѣроятности событія A при любомъ испытаніи, соотвѣтствующія тремъ возможнымъ результатамъ

$$A,\ B,\ C$$

непосредственно предшествующаго испытанія, а вторая и третья — такія же вѣроятности событій B и C.

Эти числа, конечно, должны удовлетворять равенствамъ

$$\overset{a}{p} + \overset{a}{q} + \overset{a}{r} = \overset{b}{p} + \overset{b}{q} + \overset{b}{r} = \overset{c}{p} + \overset{c}{q} + \overset{c}{r} = 1.$$

Надо помнить при томъ, что по установленіи, какое изъ событій

$$A,\ B,\ C$$

имѣетъ мѣсто при нѣкоторомъ изъ нашихъ испытаній, всѣ слѣдующія за нимъ становятся, по отношенію событій

$$A,\ B,\ C,$$

независимыми отъ предшествующихъ ему испытаній.

Событія A, B, C должны быть, извѣстнымъ образомъ, связаны съ событіями E и F. Выбирая для изслѣдованія возможно простѣйшіе случаи, мы предполагаемъ, что каждое изъ нашихъ испытаній становится, по отношенію событія E, независимымъ отъ прочихъ, коль скоро выяснено, какое именно изъ событій

$$A,\ B,\ C$$

имѣетъ мѣсто при этомъ испытаніи.

Сообразно этому мы вводимъ въ наше изслѣдованіе еще три постоянныхъ числа

$$\overset{a}{\rho},\ \overset{b}{\rho},\ \overset{c}{\rho}$$

представляющія вѣроятности событія E при любомъ изъ нашихъ испытаній, если только соотвѣтственно установленъ результатъ его

$$A,\ B,\ C,$$

и ихъ дополненія до единицы

$$\overset{a}{\sigma}, \overset{b}{\sigma}, \overset{c}{\sigma},$$

представляющія подобныя же вѣроятности событія F.

Къ указаннымъ даннымъ надо было бы присоединить еще вѣроятности

$$p', q', r'$$

событій

$$A, B, C$$

при первомъ испытаніи, если бы наша задача состояла въ точномъ вычисленіи вѣроятностей различныхъ предположеній о числѣ появленій событія E, при опредѣленномъ числѣ послѣдовательныхъ испытаній. Но для предѣльныхъ теоремъ, которыя мы спеціально имѣемъ въ виду, числа p', q'. r' не нужны, такъ какъ въ окончательномъ результатѣ они исчезаютъ.

Представляя символомъ

$$\overset{n}{P}_m$$

вѣроятность событію E въ первыя n испытаній появиться ровно m разъ, мы разложимъ эту вѣроятность на три слагаемыхъ:

$$\overset{n}{P}_m = \overset{n}{A}_m + \overset{n}{B}_m + \overset{n}{C}_m,$$

которыя равны также вѣроятностямъ появиться E въ n первыхъ испытаній ровно m разъ, но съ присоединеніемъ добавочнаго условія, состоящаго въ появленіи при n-мъ испытаніи событія

$$A \text{ для } \overset{n}{A}_m,\ B \text{ для } \overset{n}{B}_m \text{ и } C \text{ для } \overset{n}{C}_m.$$

При такихъ обозначеніяхъ не трудно вывесть, посредствомъ извѣстнаго перехода отъ n къ $n+1$ испытаніямъ, слѣдующія уравненія

$$\overset{n+1}{A}_m = \overset{a}{\sigma}\left(\overset{a}{p}\overset{n}{A}_m + \overset{b}{p}\overset{n}{B}_m + \overset{c}{p}\overset{n}{C}_m\right) + \overset{a}{\rho}\left(\overset{a}{p}\overset{n}{A}_{m-1} + \overset{b}{p}\overset{n}{B}_{m-1} + \overset{c}{p}\overset{n}{C}_{m-1}\right)$$

$$\overset{n+1}{B}_m = \overset{b}{\sigma}\left(\overset{a}{q}\overset{n}{A}_m + \overset{b}{q}\overset{n}{B}_m + \overset{c}{q}\overset{n}{C}_m\right) + \overset{b}{\rho}\left(\overset{a}{q}\overset{n}{A}_{m-1} + \overset{b}{q}\overset{n}{B}_{m-1} + \overset{c}{q}\overset{n}{C}_{m-1}\right)$$

$$\overset{n+1}{C}_m = \overset{c}{\sigma}\left(\overset{a}{r}\overset{n}{A}_m + \overset{b}{r}\overset{n}{B}_m + \overset{c}{r}\overset{n}{C}_m\right) + \overset{c}{\rho}\left(\overset{a}{r}\overset{n}{A}_{m-1} + \overset{b}{r}\overset{n}{B}_{m-1} + \overset{c}{r}\overset{n}{C}_{m-1}\right).$$

Вводя затѣмъ вспомогательное перемѣнное ξ и разсматривая его функціи

$$\overset{a}{\varphi}_n = \Sigma \overset{n}{A}_m \xi^m, \quad \overset{b}{\varphi}_n = \Sigma \overset{n}{B}_m \xi^m, \quad \overset{c}{\varphi}_n = \Sigma \overset{n}{C}_m \xi^m, \quad \varphi_n = \Sigma \overset{n}{P}_m \xi^m,$$

послѣдняя изъ которыхъ равна суммѣ трехъ первыхъ, можемъ свести только что установленныя уравненія къ такимъ

$$\overset{a}{\varphi}_{n+1} = \left(\overset{a}{\sigma} + \overset{a}{\rho}\xi\right)\left\{\overset{aa}{p\varphi_n} + \overset{bb}{p\varphi_n} + \overset{cc}{p\varphi_n}\right\}$$

$$\overset{b}{\varphi}_{n+1} = \left(\overset{b}{\sigma} + \overset{b}{\rho}\xi\right)\left\{\overset{aa}{q\varphi_n} + \overset{bb}{q\varphi_n} + \overset{cc}{q\varphi_n}\right\}$$

$$\overset{c}{\varphi}_{n+1} = \left(\overset{c}{\sigma} + \overset{c}{\rho}\xi\right)\left\{\overset{aa}{r\varphi_n} + \overset{bb}{r\varphi_n} + \overset{cc}{r\varphi_n}\right\}.$$

Мы пришли такимъ образомъ къ системѣ линейныхъ уравненій, изъ которыхъ вытекаетъ для всѣхъ четырехъ функцій

$$\overset{a}{\varphi}_n, \overset{b}{\varphi}_n, \overset{c}{\varphi}_n, \varphi_n$$

одно и то же линейное уравненіе, въ конечныхъ разностяхъ, третьяго порядка.

Послѣднее уравненіе въ извѣстномъ символическомъ видѣ будетъ

$$\begin{vmatrix} \left(\overset{a}{\sigma} + \overset{a}{\rho}\xi\right)\overset{a}{p} - \varphi, & \left(\overset{a}{\sigma} + \overset{a}{\rho}\xi\right)\overset{b}{p}, & \left(\overset{a}{\sigma} + \overset{a}{\rho}\xi\right)\overset{c}{p} \\ \left(\overset{b}{\sigma} + \overset{b}{\rho}\xi\right)\overset{a}{q}, & \left(\overset{b}{\sigma} + \overset{b}{\rho}\xi\right)\overset{b}{q} - \varphi, & \left(\overset{b}{\sigma} + \overset{b}{\rho}\xi\right)\overset{c}{q} \\ \left(\overset{c}{\sigma} + \overset{c}{\rho}\xi\right)\overset{a}{r}, & \left(\overset{c}{\sigma} + \overset{c}{\rho}\xi\right)\overset{b}{r}, & \left(\overset{c}{\sigma} + \overset{c}{\rho}\xi\right)\overset{c}{r} - \varphi \end{vmatrix} \varphi^n = 0.$$

А такому уравненію соотвѣтствуетъ, какъ извѣстно, формула вида

$$1 + t\varphi_1 + t^2\varphi_2 + t^3\varphi_3 + \ldots = \frac{f(\xi, t)}{F(\xi, t)},$$

гдѣ t новое вспомогательное перемѣнное, $f(\xi, t)$ нѣкоторая цѣлая его функція и наконецъ

$$F(\xi, t) = \begin{vmatrix} \left(\overset{a}{\sigma} + \overset{a}{\rho}\xi\right)\overset{a}{p}t - 1, & \left(\overset{a}{\sigma} + \overset{a}{\rho}\xi\right)\overset{b}{p}t, & \left(\overset{a}{\sigma} + \overset{a}{\rho}\xi\right)\overset{c}{p}t \\ \left(\overset{b}{\sigma} + \overset{b}{\rho}\xi\right)\overset{a}{q}t, & \left(\overset{b}{\sigma} + \overset{b}{\rho}\xi\right)\overset{b}{q}t - 1, & \left(\overset{b}{\sigma} + \overset{b}{\rho}\xi\right)\overset{c}{q}t \\ \left(\overset{c}{\sigma} + \overset{c}{\rho}\xi\right)\overset{a}{r}t, & \left(\overset{c}{\sigma} + \overset{c}{\rho}\xi\right)\overset{b}{r}t, & \left(\overset{c}{\sigma} + \overset{c}{\rho}\xi\right)\overset{c}{r}t - 1. \end{vmatrix}$$

Всѣ дальнѣйшіе наши выводы могутъ быть основаны, какъ выяснено въ статьѣ[1]) моей «Распространеніе предѣльныхъ теоремъ исчисленія вѣроятностей на сумму величинъ связанныхъ въ цѣпь», на разсмотрѣніи одной функціи $F(\xi, t)$.

Но прежде всего надо убѣдиться, что уравненіе

$$F(1, t) = 0$$

допускаетъ одинъ и только одинъ корень равный единицѣ, и что модули двухъ другихъ его корней больше единицы; при этомъ обнаруживается необходимость ограничивающаго условія.

$$\underset{t=1}{F'}(1, t) \text{ не } = 0.$$

Съ подобнымъ условіемъ мы уже встрѣчались; оно исключаетъ только нѣкоторые особенные случаи и по существу дѣла необходимо, такъ какъ къ исключаемымъ случаямъ наши выводы не примѣняются.

Особенность этихъ случаевъ состоитъ въ томъ, что въ нихъ появленіе какого-нибудь, опредѣленнаго, изъ трехъ событій A, B, C, при одномъ испытаніи, устраняетъ уже для всѣхъ испытаній возможность появленія двухъ прочихъ событій: напримѣръ, появленіе A устраняетъ навсегда возможность появленія B и C и само навсегда устраняется появленіемъ послѣднихъ событій.

Исключивъ такіе случаи, мы можемъ ввести въ наши вычисленія три числа

$$p, q, r,$$

вполнѣ опредѣляемыя системой уравненій

$$p = p\overset{a}{p} + q\overset{b}{p} + r\overset{c}{p},$$

$$q = p\overset{a}{q} + q\overset{b}{q} + r\overset{c}{q},$$

$$r = p\overset{a}{r} + q\overset{b}{r} + r\overset{c}{r},$$

$$1 = p + q + r,$$

и представляющія соотвѣтственно предѣлы вѣроятностей событій

$$A, B, C$$

для испытаній, безгранично удаляющихся отъ перваго.

---

1) «Записки» Академіи Наукъ 1908 г. Т. XXII, № 9.

Вмѣстѣ съ тѣмъ можемъ установить простыя равенства

$$\begin{vmatrix} \overset{b}{q}-1, & \overset{c}{q} \\ \overset{b}{r}, & \overset{c}{r}-1 \end{vmatrix} = hp, \quad \begin{vmatrix} \overset{a}{p}-1, & \overset{c}{p} \\ \overset{a}{r}, & \overset{c}{r}-1 \end{vmatrix} = hq, \quad \begin{vmatrix} \overset{a}{p}-1, & \overset{b}{p} \\ \overset{a}{q}, & \overset{b}{q}-1 \end{vmatrix} = hr,$$

$$h = F'_{t=1}(1, t) = \begin{vmatrix} \overset{b}{q}-1, & \overset{c}{q} \\ \overset{b}{r}, & \overset{c}{r}-1 \end{vmatrix} + \begin{vmatrix} \overset{a}{p}-1, & \overset{c}{p} \\ \overset{a}{r}, & \overset{c}{r}-1 \end{vmatrix} + \begin{vmatrix} \overset{a}{p}-1, & \overset{b}{p} \\ \overset{a}{q}, & \overset{b}{q}-1 \end{vmatrix}.$$

По числамъ p, q, r нетрудно вычислить и соотвѣтствующія предѣльныя величины

$$\rho \text{ и } \sigma$$

вѣроятностей событій E для испытаній, безгранично удаляющихся отъ перваго: простыя соображенія доставляютъ намъ формулы

$$\rho = p\overset{a}{\rho} + q\overset{b}{\rho} + r\overset{c}{\rho},$$

$$\sigma = p\overset{a}{\sigma} + q\overset{b}{\sigma} + r\overset{c}{\sigma}.$$

Также величина ρ опредѣляется равенствомъ

$$\rho = \frac{F'_{\xi=1}(\xi, 1)}{F'_{t=1}(1, t)},$$

ибо

$$F'_{\xi=1}(\xi, 1) =$$

$$\overset{a}{\rho} \begin{vmatrix} \overset{a}{p}, & \overset{b}{p}, & \overset{c}{p} \\ \overset{a}{q}, & \overset{b}{q}-1, & \overset{c}{q} \\ \overset{a}{r}, & \overset{b}{r}, & \overset{c}{r}-1 \end{vmatrix} + \overset{b}{\rho} \begin{vmatrix} \overset{a}{p}-1, & \overset{b}{p}, & \overset{c}{p} \\ \overset{a}{q}, & \overset{b}{q}, & \overset{c}{q} \\ \overset{a}{r}, & \overset{b}{r}, & \overset{c}{r}-1 \end{vmatrix} + \overset{c}{\rho} \begin{vmatrix} \overset{a}{p}-1, & \overset{b}{p}, & \overset{c}{p} \\ \overset{a}{q}, & \overset{b}{q}-1, & \overset{c}{q} \\ \overset{a}{r}, & \overset{b}{r}, & \overset{c}{r} \end{vmatrix}$$

$$= \overset{a}{\rho} hp + \overset{b}{\rho} hq + \overset{c}{\rho} hr.$$

Остается вычислить величину

$$\frac{1}{h}\left\{\frac{d^2 F(e^u, e^{-\rho u})}{du^2}\right\}_{u=o},$$

которую мы обозначимъ буквою Δ, чтобы можно было примѣнить къ данному случаю предѣльную теорему: при возрастаніи числа испытаній n вѣроятность неравенствъ

$$t_1 \sqrt{2\Delta n} < \mathrm{m} - \mathrm{n}\rho < t_2 \sqrt{2\Delta n},$$

для любыхъ данныхъ чиселъ t_1 и t_2, стремится къ предѣлу

$$\frac{1}{\sqrt{\pi}}\int_{t_1}^{t_2} e^{-t^2} dt.$$

Производя простыя выкладки, находимъ

$$\left\{\frac{d^2 F(e^u, e^{-\rho u})}{du^2}\right\}_{u=o} =$$

$$K_a + K_b + K_c + 2L_a\left(\overset{b}{\rho}\sigma - \overset{b}{\sigma}\rho\right)\left(\overset{c}{\rho}\sigma - \overset{c}{\sigma}\rho\right) + 2L_b\left(\overset{a}{\rho}\sigma - \overset{a}{\sigma}\rho\right)\left(\overset{c}{\rho}\sigma - \overset{c}{\sigma}\rho\right) +$$
$$+ 2L_c\left(\overset{a}{\rho}\sigma - \overset{a}{\sigma}\rho\right)\left(\overset{b}{\rho}\sigma - \overset{b}{\sigma}\rho\right),$$

$$K_a = \left(\overset{a}{\rho}\sigma^2 + \overset{a}{\sigma}\rho^2\right)\begin{vmatrix} \overset{a}{p}, & \overset{b}{p}, & \overset{c}{p} \\ \overset{a}{q}, & \overset{b}{q} - 1, & \overset{c}{q} \\ \overset{a}{r}, & \overset{b}{r}, & \overset{c}{r} - 1 \end{vmatrix} = ph\left(\overset{a}{\rho}\sigma^2 + \overset{a}{\sigma}\rho^2\right),$$

$$K_a + K_b + K_c = \left(p\overset{a}{\rho} + q\overset{b}{\rho} + r\overset{c}{\rho}\right)\sigma^2 h + \left(p\overset{a}{\sigma} + q\overset{b}{\sigma} + r\overset{c}{\sigma}\right)\rho^2 h$$
$$= h\rho\sigma,$$

$$L_a = \begin{vmatrix} \overset{a}{p} - 1, & \overset{b}{p}, & \overset{c}{p} \\ \overset{a}{q}, & \overset{b}{q}, & \overset{c}{q} \\ \overset{a}{r}, & \overset{b}{r}, & \overset{c}{r} \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} \overset{a}{p} - 1, & \overset{b}{p} \\ \overset{a}{q}, & \overset{b}{q} \end{vmatrix} + \begin{vmatrix} \overset{c}{p}, & \overset{a}{p} - 1 \\ \overset{c}{q}, & \overset{a}{q} \end{vmatrix},$$

$$L_a = h(q+r) + \overset{a}{p} - 1,$$

$$L_b = h(r+p) + \overset{b}{q} - 1,$$

$$L_c = h(p+q) + \overset{c}{r} - 1.$$

Сверхъ того мы можемъ разности

$$\overset{b}{\rho}\sigma - \overset{b}{\sigma}\rho,\ \overset{c}{\rho}\sigma - \overset{c}{\sigma}\rho,\ \overset{a}{\rho}\sigma - \overset{a}{\sigma}\rho$$

замѣнить равными имъ разностями

$$\overset{b}{\rho} - \rho,\ \overset{c}{\rho} - \rho,\ \overset{a}{\rho} - \rho.$$

Такимъ образомъ мы получаемъ для Δ довольно простое выраженіе

$$\Delta = \rho\sigma + 2M_a(\rho - \overset{b}{\rho})(\rho - \overset{c}{\rho}) + 2M_b(\rho - \overset{a}{\rho})(\rho - \overset{c}{\rho})$$
$$+ 2M_c(\rho - \overset{a}{\rho})(\rho - \overset{b}{\rho}),$$

гдѣ

$$M_a = q + r - \frac{\overset{a}{q} + \overset{a}{r}}{h},\ M_b = r + p - \frac{\overset{b}{r} + \overset{b}{p}}{h},\ M_e = p + q - \frac{\overset{c}{p} + \overset{c}{q}}{h}.$$

Отмѣчая случай, наиближе подходящій къ ранѣе разсмотрѣнному случаю испытаній[1]), связанныхъ въ простую цѣпь, положимъ, что E совпадаетъ съ A.

Для этого случая

$$\overset{a}{\rho} = 1,\ \overset{a}{\sigma} = 0,\ \overset{b}{\rho} = \overset{c}{\rho} = 0,\ \overset{b}{\sigma} = \overset{c}{\sigma} = 1$$

и наши формулы даютъ

$$\rho = p,\ \sigma = q + r,$$

$$\Delta = p(q+r) + 2p\left\{\frac{\overset{b}{r} + \overset{b}{p} + \overset{c}{q} + \overset{c}{p} - h}{h}(q+r) - \frac{\overset{a}{q} + \overset{a}{r}}{h}p\right\}$$

Если же положимъ

$$\overset{b}{p} = \overset{c}{p},$$

1) Изслѣдованіе замѣчательнаго случая зависимыхъ испытаній.

то получимъ для Δ выраженіе, вполнѣ совпадающее съ найденнымъ нами раньше

$$\Delta = p(1-p)\frac{1+\delta}{1-\delta},$$

при чемъ

$$1 - p = q + r \text{ и } \delta = \overset{a}{p} - \overset{b}{p}.$$

Приведемъ еще одинъ примѣръ.

Пусть два бѣлыхъ и два черныхъ шара раздѣлены, какъ-нибудь, на двѣ пары, между которыми производится затѣмъ послѣдовательный обмѣнъ шаровъ. Такимъ образомъ мы получаемъ неограниченный рядъ послѣдовательныхъ испытаній, состоящихъ въ одновременномъ перемѣщеніи по одному шару изъ первой пары во вторую и изъ второй въ первую. Обращая вниманіе на составъ одной изъ этихъ паръ, мы въ результатѣ каждаго испытанія можемъ различить три событія:
оба ея шара бѣлые, одинъ бѣлый, другой черный, оба черные, которыя соотвѣтственно обозначимъ буквами

$$A,\ B,\ C.$$

Положимъ далѣе, что имѣются три сосуда, содержащія бѣлые и черные шары и никакихъ другихъ, и обозначимъ символами

$$\overset{a}{\rho},\ \overset{b}{\rho},\ \overset{c}{\rho}$$

$$\overset{a}{\sigma},\ \overset{b}{\sigma},\ \overset{c}{\sigma}$$

отношенія числа бѣлыхъ и числа черныхъ шаровъ для перваго, второго и третьяго сосуда.

Эти отношенія мы считаемъ данными неизмѣнными числами, т. е. мы предполагаемъ составъ сосудовъ неизмѣннымъ.

Пусть наконецъ каждое изъ установленныхъ нами сейчасъ испытаній соединяется, соотвѣтственно результату его

$$A,\ B,\ C,$$

съ выниманіемъ одного шара изъ перваго, второго или третьяго сосуда.

Разсматривая для n такихъ испытаній, непосредственно слѣдующихъ другъ за другомъ, отношеніе

$$\frac{m}{n}$$

числа бѣлыхъ шаровъ, вынутыхъ изъ нашихъ трехъ сосудовъ, къ числу испытаній, равному числу всѣхъ вынутыхъ шаровъ, и предполагая, что послѣднее число безгранично растетъ, мы для примѣненія къ данному случаю выше изложенныхъ общихъ выводовъ, должны установить величины

$$\overset{a}{p}, \overset{b}{p}, \overset{c}{p}, \overset{a}{q}, \overset{b}{q}, \overset{c}{q}, \overset{a}{r}, \overset{b}{r}, \overset{c}{r}$$

и по нимъ вычислить

$$p, q, r, h, \rho, \sigma, M_a, M_b, M_c.$$

Сдѣлать это нетрудно. А именно, весьма простыя соображенія даютъ

$$\overset{a}{p} = 0, \overset{b}{p} = \frac{1}{4}, \overset{c}{p} = 0,$$

$$\overset{a}{q} = 1, \overset{b}{q} = \frac{1}{2}, \overset{c}{q} = 1,$$

$$\overset{a}{r} = 0, \overset{b}{r} = \frac{1}{4}, \overset{c}{r} = 0.$$

Подставляя же эти числа въ наши формулы, находимъ

$$ph = \begin{vmatrix} -\frac{1}{2}, & 1 \\ \frac{1}{4}, & -1 \end{vmatrix} = \frac{1}{4}, \; qh = \begin{vmatrix} -1, & 0 \\ 0, & -1 \end{vmatrix} = 1, \; rh = \begin{vmatrix} -1, & \frac{1}{4} \\ 1, & -\frac{1}{2} \end{vmatrix} = \frac{1}{4}$$

$$h = \frac{3}{2}, \; p = r = \frac{1}{6}, \; q = \frac{2}{3},$$

$$\rho = \frac{\overset{a}{\rho} + 4\overset{b}{\rho} + \overset{c}{\rho}}{6}, \; \sigma = \frac{\overset{a}{\sigma} + 4\overset{b}{\sigma} + \overset{c}{\sigma}}{6};$$

$$M_a = \frac{1}{6}, \quad M_b = 0, \quad M_c = \frac{1}{6},$$

$$\Delta = \rho\sigma + \frac{(\rho - \overset{b}{\rho})(2\rho - \overset{a}{\rho} - \overset{c}{\rho})}{3} = \rho\sigma - \frac{4}{3}(\rho - \overset{b}{\rho})^2$$

§ 2. Въ первомъ параграфѣ мы занимались тѣми случаями, когда событіе E не оказываетъ самостоятельнаго вліянія на установленную нами, по отношенію событій A, B, C, цѣпь испытаній; соотвѣтственно этому мы предполагали, что присоединеніе къ данному результату

$$A, B, C,$$

какого-нибудь испытанія, указанія на появленіе или не появленія событія E, при этомъ испытаніи, не измѣняетъ соотвѣтствующихъ вѣроятностей

$$\overset{a}{p},\ \overset{b}{p},\ \overset{c}{p},$$
$$\overset{a}{q},\ \overset{b}{q},\ \overset{c}{q},$$
$$\overset{a}{r},\ \overset{b}{r},\ \overset{c}{r}$$

событій A, B, C, при непосредственно слѣдующемъ за нимъ испытаніи.

Для полноты изслѣдованія мы считаемъ однако необходимымъ остановиться и на случаяхъ иного рода, которые встрѣчаются при довольно простой постановкѣ вопроса и легко могутъ быть смѣшаны съ предыдущими.

Въ этихъ новыхъ случаяхъ, вмѣсто одной системы

$$\overset{a}{p},\ \overset{b}{p},\ \overset{c}{p},$$
$$\overset{a}{q},\ \overset{b}{q},\ \overset{c}{q},$$
$$\overset{a}{r},\ \overset{b}{r},\ \overset{c}{r},$$

задаются двѣ системы чиселъ:

$$1)\ \begin{matrix}\overset{ae}{p},\ \overset{be}{p},\ \overset{ce}{p},\\ \overset{ae}{q},\ \overset{be}{q},\ \overset{ce}{q},\\ \overset{ae}{r},\ \overset{be}{r},\ \overset{ce}{r},\end{matrix} \qquad 2)\ \begin{matrix}\overset{af}{p},\ \overset{bf}{p},\ \overset{cf}{p},\\ \overset{af}{q},\ \overset{bf}{q},\ \overset{cf}{q},\\ \overset{af}{r},\ \overset{bf}{r},\ \overset{cf}{r},\end{matrix}$$

первая изъ которыхъ представляетъ вѣроятности событій A, B, C при любомъ изъ нашихъ испытаній, когда для предыдущаго испытанія вмѣстѣ съ опредѣленнымъ результатомъ

$$A,\ B,\ C$$

данъ его же результатъ E, а вторая — такія же вѣроятности, но по замѣнѣ E на F.

Оставляя прочія условія вопроса неизмѣнными, мы можемъ сохранить прежнія обозначенія

$$\overset{a}{\rho},\ \overset{b}{\rho},\ \overset{c}{\rho},$$
$$\overset{a}{\sigma},\ \overset{b}{\sigma},\ \overset{c}{\sigma}$$

для вѣроятностей событій E и F при любомъ изъ нашихъ испытаній, результатъ котораго

$$A,\ B,\ C$$

установленъ. Мы можемъ сохранить также и обозначеніе

$$\overset{n}{P}_m$$

для вѣроятности событію E, въ n послѣдовательныхъ испытаній, появиться ровно m разъ; но разложимъ ее мы теперь не на три, а на шесть слагаемыхъ:

$$\overset{n}{P}_m = \overset{e,n}{A}_m + \overset{f,n}{A}_m + \overset{e,n}{B}_m + \overset{f,n}{B}_m + \overset{e,n}{C}_m + \overset{f,n}{C}_m;$$

эти слагаемыя представляютъ также вѣроятности, въ n первыхъ испытаній, событію E появиться ровно m разъ, но съ добавочнымъ условіемъ, которое соотвѣтственно порядку слагаемыхъ, въ суммѣ, состоитъ въ появленіи при n-мъ испытаніи:

событій A и E, событій A и F, событій B и E и т. д.

При такихъ обозначеніяхъ не трудно установить шесть линейныхъ уравненій, изъ которыхъ мы приведемъ только два, достаточно выясняющія составъ ихъ всѣхъ:

$$\frac{1}{a_{\rho\xi}} \overset{e,n+1}{A}_m = \overset{ae}{p}\,\overset{e,n}{A}_{m-1} + \overset{af}{p}\,\overset{f,n}{A}_{m-1} + \overset{be}{p}\,\overset{e,n}{B}_{m-1} + \overset{bf}{p}\,\overset{f,n}{B}_{m-1} + \overset{ce}{p}\,\overset{e,n}{C}_{m-1} + \overset{cf}{p}\,\overset{f,n}{C}_{m-1},$$

$$\frac{1}{a_{\sigma}} \overset{f,n+1}{A}_m = \overset{ae}{p}\,\overset{e,n}{A}_m + \overset{af}{p}\,\overset{f,n}{A}_m + \overset{be}{p}\,\overset{e,n}{B}_m + \overset{bf}{p}\,\overset{f,n}{B}_m + \overset{ce}{p}\,\overset{e,n}{C}_m + \overset{cf}{p}\,\overset{f,n}{C}_m.$$

Введя затѣмъ производящія функціи

$$\overset{ae}{\varphi}_n = \Sigma \overset{e,n}{A}_m \xi^m,\quad \overset{af}{\varphi}_n = \Sigma \overset{f,n}{A}_m \xi^m,\quad \overset{be}{\varphi}_n = \Sigma \overset{e,n}{B}_m \xi^m,$$
$$\overset{bf}{\varphi}_n = \Sigma \overset{f,n}{B}_m \xi^m,\quad \overset{ce}{\varphi}_n = \Sigma \overset{e,n}{C}_m \xi^m;\quad \overset{cf}{\varphi}_n = \Sigma \overset{f,n}{C}_m \xi^m,$$

легко находимъ для нихъ также шесть уравненій, которыя вполнѣ характеризуются двумя изъ нихъ

$$\frac{1}{a_{\rho\xi}} \overset{ae}{\varphi}_{n+1} = \overset{ae}{p}\,\overset{ae}{\varphi}_n + \overset{af}{p}\,\overset{af}{\varphi}_n + \overset{be}{p}\,\overset{be}{\varphi}_n + \overset{bf}{p}\,\overset{bf}{\varphi}_n + \overset{ce}{p}\,\overset{ce}{\varphi}_n + \overset{cf}{p}\,\overset{cf}{\varphi}_n,$$

$$\frac{1}{a_{\sigma}} \overset{af}{\varphi}_{n+1} = \overset{ae}{p}\,\overset{ae}{\varphi}_n + \overset{af}{p}\,\overset{af}{\varphi}_n + \overset{be}{p}\,\overset{be}{\varphi}_n + \overset{bf}{p}\,\overset{bf}{\varphi}_n + \overset{ce}{p}\,\overset{ce}{\varphi}_n + \overset{cf}{p}\,\overset{cf}{\varphi}_n.$$

Послѣднія уравненія, прежде всего, устанавливаютъ простыя соотношенія между функціями φ, отличающимися другъ отъ друга только значками e и f:

$$\overset{a}{\sigma}\overset{ae}{\varphi}_n - \overset{a}{\rho}\,\xi\,\overset{af}{\varphi}_n = 0,\quad \overset{b}{\sigma}\overset{be}{\varphi}_n - \overset{b}{\rho}\,\xi\,\overset{bf}{\varphi}_n = 0,\quad \overset{c}{\sigma}\overset{ce}{\varphi}_n - \overset{c}{\rho}\,\xi\,\overset{cf}{\varphi}_n = 0$$

Принимая во вниманіе эти соотношенія, мы можемъ свести разысканіе шести функцій

$$\overset{ae}{\varphi}_n,\ \overset{af}{\varphi}_n,\ \overset{be}{\varphi}_n,\ \overset{bf}{\varphi}_n,\ \overset{ce}{\varphi}_n,\ \overset{cf}{\varphi}_n$$

къ разысканію трехъ функцій

$$\overset{a}{\psi}_n = \frac{\overset{ae}{\varphi}_n + \overset{af}{\varphi}_n}{\overset{a}{\rho}\xi + \overset{a}{\sigma}},\quad \overset{b}{\psi}_n = \frac{\overset{be}{\varphi}_n + \overset{bf}{\varphi}_n}{\overset{b}{\rho}\xi + \overset{b}{\sigma}},\quad \overset{c}{\psi}_n = \frac{\overset{ce}{\varphi}_n + \overset{cf}{\varphi}_n}{\overset{c}{\rho}\xi + \overset{c}{\sigma}},$$

посредствомъ которыхъ выражаются прежнія согласно формуламъ

$$\overset{ae}{\varphi}_n = \overset{a}{\rho}\,\xi\,\overset{a}{\psi}_n,\quad \overset{af}{\varphi}_n = \overset{a}{\sigma}\,\overset{a}{\psi}_n,\quad \overset{be}{\varphi}_n = \overset{b}{\rho}\,\xi\,\overset{b}{\psi}_n \ \text{и т. д.}$$

Вмѣстѣ съ тѣмъ шесть уравненій, установленныя нами для функцій φ, сводятся къ тремъ

$$\overset{a}{\psi}_{n+1} = \left(\overset{ae}{p}\,\overset{a}{\rho}\,\xi + \overset{af}{p}\,\overset{a}{\sigma}\right)\overset{a}{\psi}_n + \left(\overset{be}{p}\,\overset{b}{\rho}\,\xi + \overset{bf}{p}\,\overset{b}{\sigma}\right)\overset{b}{\psi}_n + \left(\overset{ce}{p}\,\overset{c}{\rho}\,\xi + \overset{cf}{p}\,\overset{c}{\sigma}\right)\overset{c}{\psi}_n,$$

$$\overset{b}{\psi}_{n+1} = \left(\overset{ae}{q}\,\overset{a}{\rho}\,\xi + \overset{af}{q}\,\overset{a}{\sigma}\right)\overset{a}{\psi}_n + \left(\overset{be}{q}\,\overset{b}{\rho}\,\xi + \overset{bf}{q}\,\overset{b}{\sigma}\right)\overset{b}{\psi}_n + \left(\overset{ce}{q}\,\overset{c}{\rho}\,\xi + \overset{cf}{q}\,\overset{c}{\sigma}\right)\overset{c}{\psi}_n,$$

$$\overset{c}{\psi}_{n+1} = \left(\overset{ae}{r}\,\overset{a}{\rho}\,\xi + \overset{af}{r}\,\overset{a}{\sigma}\right)\overset{a}{\psi}_n + \left(\overset{be}{r}\,\overset{b}{\rho}\,\xi + \overset{bf}{r}\,\overset{b}{\sigma}\right)\overset{b}{\psi}_n + \left(\overset{ce}{r}\,\overset{c}{\rho}\,\xi + \overset{cf}{r}\,\overset{c}{\sigma}\right)\overset{c}{\psi}_n,$$

откуда не трудно, по извѣстнымъ правиламъ [1]), вывесть для всѣхъ функцій

$$\overset{a}{\psi}_n,\ \overset{b}{\psi}_n,\ \overset{c}{\psi}_n$$

одно и то же линейное уравненіе, въ конечныхъ разностяхъ, третьяго порядка.

---

1) А. Марковъ. Исчисленіе конечныхъ разностей. Изданіе второе, 1911 года.

Тому же уравненію будетъ удовлетворять и функція

$$\varphi_n(\xi) = \sum^{n} P_m \xi^m,$$

равная

$$\left(\overset{a}{\rho}\xi + \overset{a}{\sigma}\right)\overset{a}{\psi}_n + \left(\overset{b}{\rho}\xi + \overset{b}{\sigma}\right)\overset{b}{\psi}_n + \left(\overset{c}{\rho}\xi + \overset{c}{\sigma}\right)\overset{c}{\psi}_n.$$

Соотвѣтствующая ему цѣлая функція $F(\xi, t)$, на которую слѣдуетъ помножить безконечный рядъ

$$1 + t\varphi_1 + t^2\varphi_2 + t^3\varphi_3 + \dots$$

для полученія, въ произведеніи, цѣлой функціи перемѣннаго t, опредѣляется формулой

$$F(\xi, t) = \begin{vmatrix} \left(\overset{ae}{p}\overset{a}{\rho}\xi + \overset{af}{p}\overset{a}{\sigma}\right)t - 1, & \left(\overset{be}{p}\overset{b}{\rho}\xi + \overset{bf}{p}\overset{b}{\sigma}\right)t, & \left(\overset{ce}{p}\overset{c}{\rho}\xi + \overset{cf}{p}\overset{c}{\sigma}\right)t \\ \left(\overset{ae}{q}\overset{a}{\rho}\xi + \overset{af}{q}\overset{a}{\sigma}\right)t, & \left(\overset{be}{q}\overset{b}{\rho}\xi + \overset{bf}{q}\overset{b}{\sigma}\right)t - 1, & \left(\overset{ce}{q}\overset{c}{\rho}\xi + \overset{cf}{q}\overset{c}{\sigma}\right)t \\ \left(\overset{ae}{r}\overset{a}{\rho}\xi + \overset{af}{r}\overset{a}{\sigma}\right)t, & \left(\overset{be}{r}\overset{b}{\rho}\xi + \overset{bf}{r}\overset{b}{\sigma}\right)t, & \left(\overset{ce}{r}\overset{c}{\rho}\xi + \overset{cf}{r}\overset{c}{\sigma}\right)t - 1 \end{vmatrix}.$$

При $\xi = 1$ эта новая функція $F(\xi, t)$ совпадаетъ съ соотвѣтствующею функціею

$$F(1, t) = \begin{vmatrix} \overset{a}{p}t - 1, & \overset{b}{p}t, & \overset{c}{p}t \\ \overset{a}{q}t, & \overset{b}{q}t - 1, & \overset{c}{q}t \\ \overset{a}{r}t, & \overset{b}{r}t, & \overset{c}{r}t - 1 \end{vmatrix}$$

перваго параграфа, при чемъ

$$\overset{a}{p},\ \overset{b}{p},\ \overset{c}{p},\ \overset{a}{q},\ \overset{b}{q},\ \overset{c}{q},\ \overset{a}{r},\ \overset{b}{r},\ \overset{c}{r}$$

опредѣляются, по новымъ даннымъ, простыми формулами.

$$\overset{a}{p} = \overset{a}{\rho}\overset{ae}{p} + \overset{a}{\sigma}\overset{af}{p}; \quad \overset{b}{p} = \overset{b}{\rho}\overset{be}{p} + \overset{b}{\sigma}\overset{bf}{p}, \quad \overset{c}{p} = \overset{c}{\rho}\overset{ce}{p} + \overset{c}{\sigma}\overset{cf}{p},$$

$$\overset{a}{q} = \overset{a}{\rho}\overset{ae}{q} + \overset{a}{\sigma}\overset{af}{q}, \quad \overset{b}{q} = \overset{b}{\rho}\overset{be}{q} + \overset{b}{\sigma}\overset{bf}{q}, \quad \overset{c}{q} = \overset{c}{\rho}\overset{ce}{q} + \overset{c}{\sigma}\overset{cf}{q},$$

$$\overset{a}{r} = \overset{a}{\rho}\overset{ae}{r} + \overset{a}{\sigma}\overset{af}{r}, \quad \overset{b}{r} = \overset{b}{\rho}\overset{be}{r} + \overset{b}{\sigma}\overset{bf}{r}, \quad \overset{c}{r} = \overset{c}{\rho}\overset{ce}{r} + \overset{c}{\sigma}\overset{cf}{r},$$

правильность которыхъ очевидна.

И по прежнему, устранивъ извѣстные особенные случаи, мы можемъ ввести числа

$$p,\quad q,\quad r,$$

опредѣляемыя формулами

$$hp = \begin{vmatrix} \overset{b}{q}-1, & \overset{c}{q} \\ \overset{b}{r}, & \overset{c}{r}-1 \end{vmatrix},\quad hq = \begin{vmatrix} \overset{a}{p}-1, & \overset{c}{p} \\ \overset{a}{r}, & \overset{c}{r}-1 \end{vmatrix},\quad hr = \begin{vmatrix} \overset{a}{p}-1, & \overset{b}{p} \\ \overset{a}{q}, & \overset{b}{q}-1 \end{vmatrix},$$

$$h = F'_{t=1}(1,t) = \begin{vmatrix} \overset{b}{q}-1, & \overset{c}{q} \\ \overset{b}{r}, & \overset{c}{r}-1 \end{vmatrix} + \begin{vmatrix} \overset{a}{p}-1, & \overset{c}{p} \\ \overset{a}{r}, & \overset{c}{r}-1 \end{vmatrix} + \begin{vmatrix} \overset{a}{p}-1, & \overset{b}{p} \\ \overset{a}{q}, & \overset{b}{q}-1 \end{vmatrix}$$

и представляющія, соотвѣтственно, предѣлы вѣроятностей событій

$$A,\quad B,\quad C$$

для испытаній, безгранично удаляющихся отъ перваго.

Затѣмъ простыя вычисленія даютъ намъ

$$F'_{\xi=1}(\xi, 1) = hp\overset{a}{\rho} + hq\overset{b}{\rho} + hr\overset{c}{\rho},$$

$$\rho = \frac{F'_{\xi=1}(\xi,1)}{F'_{t=1}(1,t)} = p\overset{a}{\rho} + q\overset{b}{\rho} + r\overset{c}{\rho},\quad \sigma = p\overset{a}{\sigma} + q\overset{b}{\sigma} + r\overset{c}{\sigma}$$

$$\left\{\frac{d^2F(e^u, e^{-\rho u})}{du^2}\right\}_{u=0} = R_a + R_b + R_c + 2S_a + 2S_b + 2S_c,$$

$$R_a = \begin{vmatrix} \overset{ae}{p}\,\overset{a}{\rho}\,\sigma^2 + \overset{af}{p}\,\overset{a}{\sigma}\,\rho^2, & \overset{b}{p}, & \overset{c}{p} \\ \overset{ae}{q}\,\overset{a}{\rho}\,\sigma^2 + \overset{af}{q}\,\overset{a}{\sigma}\,\rho^2, & \overset{b}{q}-1, & \overset{c}{q} \\ \overset{ae}{r}\,\overset{a}{\rho}\,\sigma^2 + \overset{af}{r}\,\overset{a}{\sigma}\,\rho^2, & \overset{b}{r}, & \overset{c}{r}-1 \end{vmatrix} = ph(\overset{a}{\rho}\sigma^2 + \overset{a}{\sigma}\rho^2)$$

$$R_a + R_b + R_c = h\sigma^2(p\overset{a}{\rho} + q\overset{b}{\rho} + r\overset{c}{\rho}) + h\rho^2(p\overset{a}{\sigma} + q\overset{b}{\sigma} + r\overset{c}{\sigma})$$
$$= h(\sigma^2\rho + \rho^2\sigma) = h\rho\sigma,$$

$$S_a = \begin{vmatrix} \overset{a}{p}-1, & \overset{be}{p}\overset{b}{\rho}\sigma-\overset{bf}{p}\sigma\overset{b}{\rho}, & \overset{ce}{p}\overset{c}{\rho}\sigma-\overset{cf}{p}\sigma\overset{c}{\rho} \\ \overset{a}{q}, & \overset{be}{q}\overset{b}{\rho}\sigma-\overset{bf}{q}\sigma\overset{b}{\rho}, & \overset{ce}{q}\overset{c}{\rho}\sigma-\overset{cf}{q}\sigma\overset{c}{\rho} \\ \overset{a}{r}, & \overset{be}{r}\overset{b}{\rho}\sigma-\overset{bf}{r}\sigma\overset{b}{\rho}, & \overset{ce}{r}\overset{c}{\rho}\sigma-\overset{cf}{r}\sigma\overset{c}{\rho} \end{vmatrix},$$

$$S_b = \begin{vmatrix} \overset{ae}{p}\overset{a}{\rho}\sigma-\overset{af}{p}\sigma\overset{a}{\rho}, & \overset{b}{p}, & \overset{ce}{p}\overset{c}{\rho}\sigma-\overset{cf}{p}\sigma\overset{c}{\rho} \\ \overset{ae}{q}\overset{a}{\rho}\sigma-\overset{af}{q}\sigma\overset{a}{\rho}, & \overset{b}{q}-1, & \overset{ce}{q}\overset{c}{\rho}\sigma-\overset{cf}{q}\sigma\overset{c}{\rho} \\ \overset{ae}{r}\overset{a}{\rho}\sigma-\overset{af}{r}\sigma\overset{a}{\rho}, & \overset{b}{r}, & \overset{ce}{r}\overset{c}{\rho}\sigma-\overset{cf}{r}\sigma\overset{c}{\rho} \end{vmatrix},$$

$$S_c = \begin{vmatrix} \overset{ae}{p}\overset{a}{\rho}\sigma-\overset{af}{p}\sigma\overset{a}{\rho}, & \overset{be}{p}\overset{b}{\rho}\sigma-\overset{bf}{p}\sigma\overset{b}{\rho}, & \overset{c}{p} \\ \overset{ae}{q}\overset{a}{\rho}\sigma-\overset{af}{q}\sigma\overset{a}{\rho}, & \overset{be}{q}\overset{b}{\rho}\sigma-\overset{bf}{q}\sigma\overset{b}{\rho}, & \overset{c}{q} \\ \overset{ae}{r}\overset{a}{\rho}\sigma-\overset{af}{r}\sigma\overset{a}{\rho}, & \overset{be}{r}\overset{b}{\rho}\sigma-\overset{bf}{r}\sigma\overset{b}{\rho}, & \overset{c}{r}-1 \end{vmatrix}.$$

Такимъ образомъ мы убѣждаемся, что разсматриваемый теперь новый случай отличается, съ принятой нами точки зрѣнія, отъ случая перваго параграфа только величиною Δ, которая для новаго случая опредѣляется формулою

$$\Delta = \rho\sigma + \frac{2}{h}(S_a + S_b + S_c).$$

Мы не будемъ заниматься преобразованіемъ этой формулы въ какой-нибудь, болѣе удобный, видъ, а примѣнимъ ее къ одному частному примѣру, который, по моему мнѣнію, заслуживаетъ особаго вниманія.

Пусть совокупность e бѣлыхъ и f черныхъ шаровъ распредѣлена на два сосуда, при чемъ въ одинъ сосудъ помѣщено только два шара, а всѣ остальные въ другой. Затѣмъ производится послѣдовательный обмѣнъ шаровъ между этими сосудами, при сохраненіи неизмѣннымъ числа шаровъ въ каждомъ сосудѣ; т. е. производится рядъ такихъ операцій: изъ перваго сосуда извлекается одинъ шаръ и переносится во второй и, одновременно, одинъ шаръ второго сосуда перекладывается въ первый. Эти операціи мы называемъ испытаніями, а событіемъ E назовемъ бѣлый цвѣтъ шара, переносимаго изъ перваго сосуда во второй; наконецъ событіями

$$A,\ B,\ C$$

мы назовемъ соотвѣтственно три различныхъ предположенія о цвѣтѣ обоихъ шаровъ перваго сосуда:

оба бѣлые, одинъ бѣлый, другой черный, оба черные.

При такихъ условіяхъ имѣемъ

$$\overset{a}{p}=\overset{ae}{p}=\frac{e-2}{e+f-2},\quad \overset{be}{p}=0\quad=\overset{bf}{r},\quad \overset{cf}{p}=\overset{c}{p}=0,$$

$$\overset{a}{q}=\overset{ae}{q}=\frac{f}{e+f-2},\quad \overset{be}{q}=\frac{e-1}{e+f-2}=\overset{bf}{p},\quad \overset{cf}{q}=\overset{c}{q}=\frac{e}{e+f-2},$$

$$\overset{a}{r}=\overset{ae}{r}=0,\quad \overset{be}{r}=\frac{f-1}{e+f-2}=\overset{bf}{q},\quad \overset{cf}{r}=\overset{c}{r}=\frac{f-2}{e+f-2}$$

$$\overset{a}{\rho}=1,\quad \overset{a}{\sigma}=0\quad \overset{b}{\rho}=\overset{b}{\sigma}=\frac{1}{2},\quad \overset{c}{\rho}=0,\quad \overset{c}{\sigma}=1$$

и по этимъ даннымъ находимъ

$$F(\xi,t)=\begin{vmatrix} \frac{e-2}{e+f-2}\xi t-1, & \frac{e-1}{2(e+f-2)}t, & 0 \\ \frac{f}{e+f-2}\xi t, & \frac{(e-1)\xi+f-1}{2(e+f-2)}t-1, & \frac{e}{e+f-2}t \\ 0, & \frac{f-1}{2(e+f-2)}\xi t, & \frac{f-2}{e+f-2}t-1 \end{vmatrix}.$$

$$ph=\begin{vmatrix} -\frac{1}{2}, & \frac{e}{e+f-2} \\ \frac{f-1}{2(e+f-2)}, & \frac{-e}{e+f-2} \end{vmatrix}=\frac{e(e-1)}{2(e+f-2)^2},\quad rh=\frac{f(f-1)}{2(e+f-2)^2}$$

$$qh=\begin{vmatrix} \frac{-f}{e+f-2}, & 0 \\ 0, & \frac{-e}{e+f-2} \end{vmatrix}=\frac{2ef}{2(e+f-2)^2},$$

$$h=(p+q+r)h=\frac{(e+f)(e+f-1)}{2(e+f-2)^2},$$

$$p=\frac{e(e-1)}{(e+f)(e+f-1)},\quad q=\frac{2ef}{(e+f)(e+f-1)},\quad r=\frac{f(f-1)}{(e+f)(e+f-1)},$$

$$\rho=\frac{e(e+f-1)}{(e+f)(e+f-1)}=\frac{e}{e+f},\quad \sigma=\frac{f}{e+f},$$

$$S_a = \frac{f\rho}{e+f-2}\begin{vmatrix} -1, & -\frac{(e-1)\rho}{2(e+f-2)}, & 0 \\ +1, & \frac{(e-1)\sigma-(f-1)\rho}{2(e+f-2)}, & -\frac{e}{e+f-2} \\ 0, & \frac{(f-1)\sigma}{2(e+f-2)}; & -\frac{f-2}{e+f-2} \end{vmatrix} =$$

$$= \frac{\rho\sigma}{2(e+f-2)^3}\begin{vmatrix} 1, & -(e-1)e, & 0 \\ -1, & (e-1)f-(f-1)e, & e \\ 0, & (f-1)f; & f-2 \end{vmatrix}$$

$$= \frac{\rho\sigma}{2(e+f-2)^2}\begin{vmatrix} f-e, & 1 \\ (f-1)f, & f-2 \end{vmatrix} = \frac{\rho\sigma(-ef+2e-f)}{2(e+f-2)^2},$$

$$S_a = \frac{\rho\sigma(-ef+2e-f)}{2(e+f-2)^2}, \quad S_c = \frac{\rho\sigma(-ef+2f-e)}{2(e+f-2)^2},$$

$$S_b = \frac{-\rho\sigma}{2(e+f-2)^3}\begin{vmatrix} e-2, & e-1, & 0 \\ f, & -e-f+2 & e \\ 0 & f-1 & f-2 \end{vmatrix} =$$

$$= \frac{-\rho\sigma}{2(e+f-2)^2}\begin{vmatrix} e-2, & e-1, & 0 \\ 1, & 0, & 1 \\ 0 & f-1, & f-2 \end{vmatrix} = \frac{\rho\sigma(2ef-3e-3f+4)}{2(e+f-2)^2},$$

$$S_a + S_b + S_c = \frac{-\rho\sigma}{e+f-2}$$

и наконецъ

$$\Delta = \rho\sigma\left(1 - \frac{4(e+f-2)}{(e+f)(e+f-1)}\right).$$

Мы предполагали все время, что число не наблюдаемыхъ событій

$$A, B, C,$$

играющихъ однако важную роль при установленіи цѣпи испытаній, равно тремъ. При такомъ предположеніи мы провели общія вычисленія, можно сказать, до конца, выразивъ результатъ довольно простыми опредѣлителями. Общій характеръ нашихъ выводовъ остается одинаковымъ при любомъ числѣ событій

$$A, B, C, \ldots;$$

но вычисленія, конечно, усложняются съ увеличеніемъ этого числа.

Замѣчательно, однако, что послѣднему примѣру мы можемъ придать значительную общность, не усложняя существеннымъ образомъ окончательнаго вывода. Этой общности мы достигаемъ, предполагая, что въ первый сосудъ помѣщено не два, а любое опредѣленное число шаровъ.

Итакъ, примѣръ нашъ, относящійся къ случаямъ, когда число событій

$$A, B, C, \ldots .$$

какъ угодно велико, опредѣляется нижеслѣдующими условіями.

Совокупность e бѣлыхъ и f черныхъ шаровъ распредѣлена на два сосуда, при чемъ въ одинъ сосудъ, который мы назовемъ первымъ, помѣщено k шаровъ, а всѣ остальные въ другой; число шаровъ во второмъ сосудѣ, равное $e + f - k$, обозначимъ буквою l.

Между этими сосудами, не содержащими никакихъ другихъ шаровъ, производится послѣдовательный обмѣнъ шаровъ, т. е. производится рядъ такихъ операцій: изъ перваго сосуда извлекается одинъ шаръ и переносится во второй и, одновременно, одинъ шаръ второго сосуда переносится въ первый. Указанныя операціи мы называемъ испытаніями, а событіемъ E назовемъ бѣлый цвѣтъ шара, переносимаго изъ перваго сосуда во второй; наконецъ мы назовемъ событіями

$$A, B, C, \ldots$$

различныя предположенія о цвѣтѣ шаровъ перваго сосуда:
всѣ бѣлые, $k - 1$ бѣлыхъ одинъ черный, ..., всѣ черные;
для удобства мы можемъ обозначить эти событія символами

$$(k), (k-1), (k-2) \ldots\ldots, (1), (0),$$

гдѣ въ скобкахъ поставлены предполагаемыя числа бѣлыхъ шаровъ.

Числа

$$e, f, k, l,$$

связанныя равенствомъ

$$e + f = k + l,$$

конечно, мы считаемъ данными.

Что же касается первоначальнаго распредѣленія шаровъ между сосудами, то въ нашихъ изслѣдованіяхъ, имѣющихъ въ виду предѣльныя теоремы, оно можетъ оставаться совершенно неопредѣленнымъ.

На основаніи поставленныхъ нами условій не трудно опредѣлить для всѣхъ возможныхъ значеній i и j величины

$$\overset{(k-i)}{\rho}, \quad \overset{(k-i)}{\sigma}, \quad \underset{(k-j)}{\overset{(k-i),e}{p}}, \quad \underset{(k-j)}{\overset{(k-1),f}{p}},$$

которыя представляютъ такія вѣроятности: первая — вѣроятность шару, переходящему изъ перваго сосуда во второй, быть бѣлымъ, когда извѣстно, что непосредственно передъ моментомъ этого перехода въ первомъ сосудѣ было ровно $k-i$ бѣлыхъ шаровъ; вторая — вѣроятность тому же шару, при тѣхъ же условіяхъ, быть чернымъ; третья — вѣроятность, что за появившеюся совокупностью событій

$$(k-i),\ E$$

слѣдуетъ, непосредственно, событіе

$$(k-j)$$

и наконецъ четвертая — вѣроятность событію $(k-j)$ непосредственно слѣдовать за появившеюся совокупностью

$$(k-i),\ F.$$

А именно, имѣемъ

$$\overset{(k-i)}{\rho} = \frac{k-i}{k}, \quad \underset{(k-i-1)}{\overset{(k-i),e}{p}} = \frac{f-i}{l} = \underset{(k-i)}{\overset{(k-i),f}{p}}, \quad \text{при } f > i,$$

$$\overset{(k-i)}{\sigma} = \frac{i}{k}, \quad \underset{(k-i)}{\overset{(k-i),e}{p}} = \frac{e-k+i}{l} = \underset{k-i+1}{\overset{(k-i)f}{p}}, \quad \text{при } e > k-i;$$

остальныя же числа

$$\underset{(k-j)}{\overset{(k-i),e}{p}} \quad \text{и} \quad \underset{(k-j)}{\overset{(k-i),f}{p}}$$

нули.

По этимъ даннымъ можно тотчасъ представить соотвѣтствующую функцію

$$F(\xi, t)$$

въ видѣ опредѣлителя $k+1$-го порядка.

Разсматривая затѣмъ миноры первого порядка, этого опредѣлителя, находимъ для предѣловъ

$$\overset{(k)}{p},\quad \overset{(k-1)}{p},\quad \ldots,\quad \overset{(k-i)}{p},\quad \ldots,\quad \overset{(1)}{p},\quad \overset{(0)}{p},$$

къ которымъ стремятся вѣроятности предположеній

$$(k),\quad (k-1)\quad \ldots\quad (k-i),\quad \ldots\quad (1),\quad (0)$$

при неограниченномъ обмѣнѣ шаровъ, простую общую формулу

$$\overset{(k-i)}{p} = \frac{1.2.3\ldots k}{1.2..(k-i)\,1.2..i}\quad \frac{e(e-1)..(e-k+i+1)f(f-1)..(f-i+1)}{(e+f)(e+f-1)\ldots(l+1)}.$$

Вмѣстѣ съ тѣмъ оказывается, что предѣльныя величины

$$\rho \text{ и } \sigma$$

вѣроятностей событій E и F для испытаній, безгранично удаленныхъ отъ начальнаго, выражаемыя суммами

$$\sum \overset{(k-i)}{p}\,\overset{(k-i)}{\rho} \text{ и } \sum \overset{(k-i)}{p}\,\overset{(k-i)}{\sigma},$$

соотвѣтственно равны

$$\frac{e}{e+f} \text{ и } \frac{f}{e+f}.$$

Остается вычислить Δ. Наши формулы даютъ для Δ весьма сложное выраженіе. Но путемъ разсмотрѣнія частныхъ случаевъ мнѣ удалось придти къ замѣчательному, простому, равенству

$$\Delta = \frac{ef}{(e+f)^2}\left\{1 - \frac{2kl}{(e+f)(e+f-1)}\right\}.$$

Итакъ, обозначивъ буквою n число произведенныхъ испытаній, т. е. число шаровъ, переложенныхъ изъ перваго сосуда во второй, а буквою m соотвѣтствующее число появленій событія E, т. е. число бѣлыхъ шаровъ среди этихъ n шаровъ, мы можемъ высказать такое предложеніе: при безпредѣльномъ возрастаніи числа n вѣроятность неравенствъ

$$t_1\sqrt{\frac{2ef}{ns^2}\left(1-\frac{2kl}{s(s-1)}\right)} < \frac{m}{n} - \frac{e}{s} < t_2\sqrt{\frac{2ef}{ns^2}\left(1-\frac{2kl}{s(s-1)}\right)},$$

гдѣ

$$s = e + f,$$

а t_1 и t_2 любыя данныя числа, удовлетворяющія неравенству $t_2 > t_1$, стремится къ предѣлу

$$\frac{1}{\sqrt{\pi}}\int_{t_1}^{t_2} e^{-t^2}\,dt.$$

Что касается отношенія

$$\Delta : \frac{ef}{(e+f)^2},$$

которое можно назвать коэффиціентомъ дисперсіи, то мы считаемъ интереснымъ отмѣтить слѣдующее:

1) этотъ коэффиціентъ въ данномъ случаѣ, равный

$$1 - \frac{2kl}{(e+f)(e+f-1)},$$

меньше единицы,

2) онъ не зависитъ отъ e и f въ отдѣльности, а только отъ суммы ихъ.

3) при одной и той же величинѣ $e+f$, но при различныхъ значеніяхъ k и l, онъ достигаетъ наименьшей величины, равной

$$\frac{1}{2} - \frac{1}{2(e+f-1)} \quad \text{или} \quad \frac{1}{2} - \frac{1}{2(e+f)},$$

когда

$$k = l \quad \text{или} \quad k - l = \pm\frac{1}{2}.$$

Извѣстія Императорской Академіи Наукъ. — 1912.
(Bulletin de l'Académie Impériale des Sciences de St.-Pétersbourg).

Образованіе и усвоеніе амміака въ убитыхъ растеніяхъ.

В. И. Палладина и Н. Н. Иванова.

(Представлено въ засѣданіи Физико-Математическаго Отдѣленія 11 апрѣля 1912 г.).

Процессъ образованія и потребленія амміака, съ такимъ успѣхомъ изучаемый въ области физіологіи животныхъ, до послѣдняго времени привлекалъ къ себѣ мало вниманія ботаниковъ. Между тѣмъ этотъ процессъ заслуживаетъ большого вниманія, такъ какъ онъ находится въ тѣсной связи не только съ процессами расщепленія и синтеза бѣлковъ, но также и съ процессами дыханія и броженія, какъ это видно, напримѣръ, на основаніи замѣчательныхъ изслѣдованій Ф. Эрлиха. Э. Шульце[1]) первый показалъ, что во время проростанія сѣмянъ образуется амміакъ. Опыты надъ автолизомъ различныхъ растеній, произведенные Касторо[2]), Залѣсскимъ[3]), Буткевичемъ[4]) и Киселемъ[5]), показали, что отщепленіе амміака — ферментативный процессъ. Кромѣ того Гулевичъ[6]) и Шварцшильдъ[7]) показали, что процессъ дезаминированія вызывается особымъ ферментомъ и не можетъ быть произведенъ при помощи протеолитическаго фермента. Прингсгеймъ[8]) назвалъ этотъ ферментъ дезамидазой. Возможно, что незначительная часть амміака образуется непосредственно при автолизѣ бѣлковъ, но главная масса появляющагося въ растеніяхъ амміака образуется изъ первичныхъ продуктовъ распада бѣлковъ, какъ это видно изъ слѣдующихъ работъ. Шибата[9])

1) E. Schulze, Landw. Jahrbücher. **35**.
2) N. Castoro, Zeitschrift für physiol. Chemie. **50**, 525, 1907.
3) В. Залѣсскій, Berichte d. deutsch. botan. Gesellschaft. **25**, 356, 1907.
4) Вл. Буткевичъ, Biochemische Zeitschrift. **16**, 448, 1909.
5) А. Кизель, Zeitschrift für physiol. Chemie. **60**, 453, 1909.
6) Гулевичъ, Zeitschrift für physiol. Chemie, **27**,
7) Schwarzschild, Hofmeister's Beiträge z. chem. Physiologie und Pathologie. **4**,
8) Pringsheim, Biochemische Zeitschrift. **12**, 15, 1908.
9) K. Shibata, Hofmeister's Beitrage z. chem. Physiologie und Pathologie. **5**, 384, 1904.

наблюдалъ дезаминированіе мочевины и гиппуровой кислоты при помощи растертаго или убитаго ацетономъ мицелія *Aspergillus niger*. Шига[1]) дезаминировалъ аргининъ сокомъ дрожжей. Takeuchi[2]) наблюдалъ дезаминированіе у высшихъ растеній. Кизель дезаминировалъ автолизомъ аргининъ[3]) и аспарагинъ[4]), а также различными убитыми растеніями — аргининъ и мочевину[5]). Кислая реакція содѣйствуетъ накопленію амміака въ живыхъ растеніяхъ, щелочная реакція задерживаетъ его образованіе. Такъ, Буткевичъ[6]) нашелъ, что *Aspergillus niger* въ культурѣ на пептонѣ образуетъ главнымъ образомъ амміакъ, напротивъ *Penicillium glaucum* образуетъ главнымъ образомъ тирозинъ и лейцинъ. Это различіе находится въ зависимости отъ реакціи питательнаго субстрата. Такъ, *Aspergillus* образуетъ значительныя количества щавелевой кислоты и питательный субстратъ становится кислымъ, *Penicillium* не образуетъ щавелевой кислоты и его питательный субстратъ скоро становится щелочнымъ вслѣдствіе образованія амміака. Если же культивировать *Aspergillus* при избыткѣ углекислаго кальція, то до образованія амміака дѣло не доходитъ, и въ питательномъ субстратѣ накопляются тирозинъ и лейцинъ. Также точно *Penicillium* можно заставить дезаминировать лейцинъ и тирозинъ, если сдѣлать питательный субстратъ кислымъ прибавленіемъ фосфорной кислоты. На основаніи имѣющихся работъ слѣдуетъ признать процессъ дезамированія въ растеніяхъ въ значительной степени окислительнымъ процессомъ. Особеннаго вниманія заслуживаютъ опыты Годлевскаго[7]), нашедшаго очень незначительныя количества амміака въ числѣ продуктовъ распада бѣлковъ съ сѣменахъ, лишенныхъ кислорода. Въ опытахъ Буткевича[8]) *Aspergillus niger* расщеплялъ пептонъ до амміака только при доступѣ воздуха, при недостаточномъ же притокѣ кислорода распадъ шелъ только до аминокислотъ. Затѣмъ Буткевичъ[9]) нашелъ, что амміака образуется много въ анестизированныхъ растеніяхъ, у которыхъ, какъ извѣстно, энергія дыханія, а слѣдовательно и поглощеніе кислорода, усиливается. Усиливается также рас-

---

1) K. Shiga, Zeitschrift für physiol. Chemie. **42**, 502, 1904.

2) T. Takeuchi, Journal of Coll. Agr. Tokyo. I. № 1. 1909.

3) А. Кизель, Zeitschrift für physiol. Chemie. **60**, 460, 1909. **75**, 169, 1911.

4) А. Кизель, l. c. **60**, 476, 1909.

5) А. Кизель, l. c. **75**, 169, 1911.

6) Вл. Буткевичъ, Jahrbücher für wissensch. Botanik, **39**, 147, 1903.

7) E. Godlewski, Bulletin de l'Académie de Cracovie. Classe d. sc. mathém. Série B. Octobre 1911.

8) Буткевичъ, Jahrbücher f. wiss. Botanik. **38**, 147, 1903.

9) Буткевичъ, Biochem. Zeitschrift. **16**, 411, 1909.

падъ бѣлковъ[1]), а вѣроятно поэтому также и прочія аналитическія реакціи въ ущербъ синтетическимъ. Очень сильное образованіе амміака получилъ Кизель[2]) при автолизѣ сока изъ старыхъ проростковъ *Vicia Faba*, выросшихъ на очень слабомъ свѣтѣ и имѣвшихъ видъ этіолированныхъ растеній. Несмотря на то, что бѣлковаго азота убыло только 2,3% (отъ общаго количества азота), амміачнаго азота прибыло 11,21%. Слѣдовательно амміакъ образовался вслѣдствіе дезаминированія бывшихъ въ сокѣ въ большомъ количествѣ продуктовъ распада бѣлковъ. Хотя авторъ и не рѣшается сказать, что въ данномъ случаѣ дезаминированіе было окислительнымъ процессомъ, это въ высшей степени вѣроятно. Еще во время приготовленія сока онъ окрасился вслѣдствіе окисленія дыхательнаго хромогена въ интенсивный фіолетовочерный цвѣтъ. Поглощеніе кислорода продолжалось и во время автолиза. Прянишниковъ[3]) считаетъ дезаминированіе окислительнымъ процессомъ.

Въ растеніяхъ окислительные процессы въ общемъ слабѣе, чѣмъ въ животныхъ. Поэтому у высшихъ растеній, по сравненію съ животными, болѣе сильно распространено метилированіе[4]) продуктовъ распада бѣлковыхъ веществъ. По мнѣнію Аккермана и Кучера[5]) метилированіе въ данномъ случаѣ можетъ быть разсматриваемо, какъ подготовительный процессъ для послѣдующаго болѣе легкаго окисленія.

Присоединяясь къ мнѣнію Эйлера[6]), что синтетическіе и аналитическіе процессы въ растеніяхъ, такъ же какъ и въ животныхъ, должны происходить въ различныхъ мѣстахъ, въ особенности, если они происходятъ при различныхъ реакціяхъ среды, я полагаю, что на основаніи изложенныхъ изслѣдованій слѣдуетъ принять, что дезаминированіе азотистыхъ продуктовъ распада бѣлковыхъ веществъ у высшихъ растеній происходитъ главнымъ образомъ внутри вакуолей клѣтокъ ростущей зоны стебля (и нѣсколько болѣе старой). Въ этихъ частяхъ стебля, какъ показалъ Палладинъ[7]), происходитъ ассимиляція кислорода, вакуоли же наполнены необходимымъ по Буткевичу для дезаминированія кислымъ сокомъ. Солнечный свѣтъ, на осно-

---

1) В. Залѣсскій, Berichte bot. Ges. **18**, 292, 1900.

2) А. Кизель, Zeitschrift f. physiol. Chemie. **60**, 453, 1909.

3) Прянишниковъ, Berichte bot. Ges. **1910**, 253.

4) R. Engeland. Berichte chem. Ges. **42**, 2968, 1909. Zeitschrift f. physiol. Chemie **67**, 403, 1910. E. Schulze und G. Trier, Zeitschrift f. physiol. Chemie. **67**, 46, 59, 1910.

5) D. Ackermann und Fr. Kutscher, Zeitschrift für physiol. Chemie. **69**, 271, 1910.

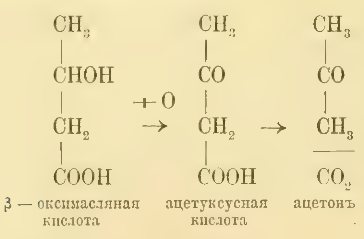
6) H. Euler, Grundlagen und Ergebnisse der Pflanzenchemie. 2 und 3 Teil, 1909, стр. 202, 235.

7) Палладинъ, Berichte bot. Ges. 1886.

ванiи опытовъ К. Нейберга[1]), долженъ содѣйствовать процессу дезаминированiя. По всѣмъ вѣроятiямъ въ этихъ же частяхъ стебля одновременно происходитъ и образованiе аспарагина или глютамина (у гвоздичныхъ), такъ какъ образованiе аммiака сопровождается его потребленiемъ[2]).

Имѣются изслѣдованiя, показывающiя, что образованiе аммiака возможно также безъ участiя кислорода воздуха (редукцiя и гидратацiя)[3]). Шиттенгельмъ[4]) нашелъ, что одинъ и тотъ же ферментъ можетъ работать какъ при доступѣ, такъ и въ отсутствiи кислорода. Онъ выдѣлилъ изъ селезенки ферментъ, превращающiй гуанинъ ($C_5H_5N_5O$) безъ участiя кислорода — въ ксантинъ ($C_5H_4N_4O_2$) и при участiи кислорода — въ мочевую кислоту ($C_5H_4N_4O_3$). Буткевичъ[5]) думаетъ, что дезаминированiе можетъ происходить различнымъ образомъ: аминокислоты расщепляютъ при помощи окисленiя и амиды — при помощи гидратацiи.

Изслѣдованiя надъ образованiемъ аммiака въ растенiяхъ изъ продуктовъ распада бѣлковъ не даютъ возможности судить о химизмѣ этого процесса. Для выясненiя этого химизма одни изслѣдователи изучали расщепленiе аминокислотъ химическими реактивами, другiе же изучали расщепленiе аминокислотъ опредѣленнаго строенiя при помощи растенiй. Къ первой категорiи относятся изслѣдованiя Дакина. Дѣйствуя на лейцинъ перекисью водорода въ присутствiи сѣрнокислой закиси желѣза, онъ получилъ изовалерьяновый алдегидъ, изовалерьяновую кислоту, аммiакъ, углекислоту и въ незначительномъ количествѣ ацетонъ[6]), который является результатомъ дальнѣйшаго окисленiя кетонокислотъ[7]):



1) C. Neuberg, Biochem. Zeitschrift, 13, 1908.

2) F. Knoop. Zeitschrift für physiol. Chemie. 67, 489, 1910. А. Медвѣдевъ, Zeitschrift für physiol. Chemie. 72, 410, 1911.

3) E. Abderhalben, Biochemisches Handlexikon. 4, 360, 1911.

4) A. Schittenhelm, Zeitschrift für physiol. Chemie. 43, 235, 1904—1905.

5) Вл. Буткевичъ, Biochemische Zeitschrift, 16, 452, 1909.

6) H. D. Dakin, The Journal of biolog. chemistry. 4, 65, 1908.

7) H. D. Dakin, l. c. стр. 77. Также G. Lusk, Ernährung und Stoffwechsel. Wiesbaden. 1910, стр. 263.

При дѣйствіи перекиси водорода на бѣлки въ присутствіи минеральнаго катализатора К. Нейбергъ и Блументаль[1]) также получили изовалерьяновый алдегидъ и ацетонъ. Орглеръ[2]) получилъ ацетонъ изъ куринаго бѣлка. Затѣмъ К. Нейбергъ и Міура[3]) показали, что при такихъ реакціяхъ азотъ отщепляется въ видѣ амміака. Итакъ, всѣ эти опыты показали, что расщепленіе аминокислотъ сопровождается образованіемъ амміака, углекислоты, а также кетонокислотъ. Къ тѣмъ же результатамъ привели изслѣдованія надъ расщепленіемъ аминокислотъ при помощи растеній. Кромѣ опытовъ съ бактеріями[4]) особеннаго вниманія заслуживаютъ изслѣдованія Феликса Эрлиха[5]) надъ «спиртовымъ броженіемъ аминокислотъ». Дрожжи обладаютъ способностью расщеплять лейцины и подобные имъ аминокислоты на алкоголи, углекислоту и амміакъ:

$$R.CH(NH_2).CO_2H + H_2O = R.CH_2OH + CO_2 + NH_3$$

Изъ лейцина, напримѣръ, получается амиловый спиртъ. По изслѣдованіямъ О. Нейбауера[6]) при этихъ броженіяхъ аминокислотъ промежуточными продуктами являются соотвѣтствующія кетонокислоты. Реакція распадается на двѣ стадіи:

$$1) \quad \begin{matrix} R \\ | \\ CH{\cdot}NH_2 \\ | \\ COOH \end{matrix} + O = \begin{matrix} R \\ | \\ CO \\ | \\ COOH \end{matrix} + NH_3$$

$$2) \quad \begin{matrix} R \\ | \\ CO \\ | \\ COOH \end{matrix} + O = \begin{matrix} R \\ | \\ COOH \end{matrix} + CO_2$$

Въ пользу кетонокислотъ какъ промежуточныхъ продуктовъ распада

1) C. Neuberg und F. Blumenthal, Deutsche mediz. Wochenschrift, 1901. № 1. Beiträge z. chem. Physiologie und Pathologie. 2, 238, 1902.

2) A. Orgler, Beiträge z. chem. Physiol. u. Path. 1, 583, 1902.

3) C. Neuberg und S. Miura, Biochem. Zeitschrift. 36, 37, 1911.

4) O. Neubauer, Abbau der Aminosäuren im Organismus. (Abderhalden, Biochemisches Handlexicon. 4, 360, 1911).

5) F. Ehrlich, Biochemische Zeitschrift. 2, 52, 1906. 18, 391, 1909, Berichte chem. Ges. 40, 1027, 1907. 44, 139, 1911. Ueber die Bedeutung des Eiweissstoffwechsels für die Lebensvorgänge in d. Pflanzenwelt. (Samml. chem. und chem. techn. Vorträge, 17, 1911).

6) O. Neubauer und K. Fromherz, Zeitschrift f. physiol. Chemie. 70, 326, 1910/1911.

аминокислотъ говорятъ, какъ мнѣ кажется, изслѣдованія К. Нейберга[1]) и его сотрудниковъ надъ безсахарными броженіями. «Gerade die α-Ketosäuren es sind, die mit besonderer Leichtigkeit der zuckerfreien Gärung unterliegen[2])». Такъ, пировиноградная кислота распадается на углекислоту и уксусный альдегидъ: $CH_3 \cdot CO \cdot COOH = CO_2 + CH_3 \cdot COH$.

Весьма возможно, конечно, что кетонокислоты могутъ образоваться во время спиртового броженія и не изъ аминокислотъ. Конечными продуктами распада аминокислотъ могутъ быть также и оксикислоты[3]).

Замѣчательно, что при сбраживаніи живыми дрожжами лейцина въ перебродившей жидкости не удается обнаружить аммiака. Слѣдовательно, онъ тратится на образованіе бѣлковъ[4]). Подтвержденіемъ этому обстоятельству служитъ тотъ фактъ, что прибавленіе аммiачныхъ солей къ бродящей жидкости вызываетъ прекращеніе образованія сивушныхъ маслъ, что указываетъ на прекращеніе расщепленія аминокислотъ[5]). Кнопъ[6]) послѣ кормленія собакъ β — бензилпировиноградной кислотой ($C_6H_5 - CH_2 - CH_2 - CO - COOH$) получилъ въ мочѣ соотвѣтствующую аминокислоту — фениламиномасляную кислоту ($C_6H_5 - CH_2 - CH_2 - CH(NH_2) - COOH$). Эмбденъ[7]) и его сотрудники, пропуская черезъ собачью печень аммiачныя соли различныхъ α — кетонокислотъ, получили соотвѣтствующія аминокислоты.

Такіе опыты также указываютъ, что образующійся вслѣдствіе дезаминированія аммiакъ снова идетъ на образованіе амидокислотъ, т. е. матерьяла, служащаго для синтеза бѣлковъ.

Такъ какъ дезаминированіе сопровождается не только отщепленіемъ аммiака, но и выдѣленіемъ углекислоты, то отсюда слѣдуетъ, *что углекислота, выдѣляемая при спиртовомъ броженіи и дыханіи, не образуется исключительно на счетъ глюкозы: часть ея образуется на счетъ аминокислотъ*. Какъ велико можетъ быть количество углекислоты, получаемой изъ аминокислотъ? Здѣсь нужно различать два случая: дыханіе живыхъ и дыханіе убитыхъ растеній. Дыханіе убитыхъ растеній сопровождается сильнымъ распаденіемъ бѣлковыхъ веществъ съ образованіемъ аминокислотъ.

---

1) C. Neuberg und A. Hildesheimer, Biochemische Zeitschrift. **31**, 170, 1910. C. Neuberg und L. Tir, l. c. **32**, 323, 1911. C. Neuberg und L. Karczag. l. c. **36**, 60, 68, 76, 1911.

2) C. Neuberg und L. Karczag, Biochem. Zeitschrift. **37**, 172, 1911.

3) F. Ehrlich und K. A. Jakobsen, Ber. d. Deutsch. chem. Ges. **44**, 888, 1911.

4) F. Ehrlich, Biochemische Zeitschrift. **36**, 477, 1911.

5) F. Ehrlich, Ueber die Bedeutung des Eiweissstoffwechsels u. s. w. стр. 7.

6) F. Knoop, Zeitschrift für physiologische Chemie. **67**, 489, 1910.

7) F. Embden und E. Schmitz, Biochemische Zeitschrift, **29**, 423, 1910, **38**, 393 1912. K. Kondol. l. c. S. 407. H. Fellner, l. c. S. 414.

Слѣдовательно, въ этомъ случаѣ возможно болѣе или менѣе сильное выдѣленіе углекислоты изъ аминокислотъ. Особенно вѣроятно образованіе углекислоты на счетъ аминокислотъ при обработкѣ пероксидазой и перекисью водорода продуктовъ автолиза растеній, или же продуктовъ спиртового броженія, а еще болѣе вѣроятно такое происхожденіе углекислоты при обработкѣ упомянутыхъ продуктовъ перекисью водорода въ присутствіи сѣрнокислой закиси желѣза[1]). Относительно же живыхъ растеній вопросъ сложнѣе. Хотя автолизъ бѣлковъ происходитъ и въ живыхъ органахъ[2]), дезаминированіе съ образованіемъ сивушныхъ маслъ производится, какъ показалъ Ф. Эрлихъ, также живыми дрожжами, но въ то же время въ живыхъ растеніяхъ имѣются условія, задерживающія, распадъ бѣлковъ[3]).

Наши опыты имѣютъ цѣлью выяснить условія образованія и потребленія аммiака въ убитыхъ растеніяхъ, а также установить связь этихъ процессовъ съ процессами спиртового броженія и дыханія. Поэтому мы старались выяснить зависимость образованія и потребленіе аммiака во время автолиза какъ отъ окислительныхъ реакцій, такъ и отъ углеводовъ и фосфатовъ.

Въ первой части нашихъ опытовъ, носившихъ предварительный, развѣдочный характеръ, мы опредѣляли аммiакъ отгонкой при 100°, прибавляя къ содержимому колбы MgO. Этотъ методъ непригоденъ для опредѣленія аммiака въ живыхъ сѣменныхъ растеніяхъ, содержащихъ амиды аминокислотъ, но даетъ удовлетворительные сравнительные результаты при изслѣдованіи продуктовъ автолиза, гдѣ аспарагинъ и глютаминъ уже не получаются. Затѣмъ мы перешли къ опредѣленію аммiака при давленіи 8—14 мм. и температурѣ 40°—43°. Отгонъ производился послѣ прибавленія къ содержимому колбы послѣ автолиза NaCl, Na_2CO_3 и этиловаго спирта[4]). Вмѣсто трубки Пелиго мы пользовались, какъ пріемникомъ, круглодонной колбой[5]).

Количественныя опредѣленія бѣлковъ дѣлались по способу Штуцера. Въ нѣкоторыхъ случаяхъ послѣ отдѣленія бѣлковъ гидратомъ окиси мѣди къ фильтрату прибавлялся свинцовый уксусъ для осажденія пептоновъ. Въ полученномъ фильтратѣ фосфоровольфрамовой кислотой осаждались діаминокислоты. Азотъ въ осадкѣ отъ гидрата окиси мѣди, свинцоваго уксуса и фосфоровольфрамовой кислоты опредѣлялся по Кельдалю.

---

1) С. Костычевъ, Zeitschrift für physiol. Chemie. **67**, 116, 1910.

2) W. Jacoby, Zeitschrift für physiol. Chemie. **30**, 172, 1900.

3) Л. Ивановъ, Zeitschrift für physiol. Chemie. **43**, 464, 1904—1905.

4) M. Krüger und O. Reich, Zeitschrift für physiol. Chemie. **39**, 165, 1903. А. Медвѣдевъ. l. c. **72**, 410, 1911.

5) A. Steyrer, Hofmeister's Beiträge, **2**, 314, 1902. Abderhalden, Handbuch d. biochem. Arbeitsmethoden **3**, 765, 1910.

Опытъ 1.

18 порцій зимина, бѣднаго гликогеномъ по 2,3 гр. въ 50 к. с. жидкости. Автолизъ съ толуоломъ при 18°—19°. 12 порцій въ теченіе 8 дней, 6—въ теченіе 10 дней. Для опредѣленія количества амміачнаго азота, бывшаго въ началѣ опыта, взято 2 порціи зимина по 6 грам. Найдено въ 1) 1,65 mgr. N, 2) 1,52 mg. N. Слѣдовательно въ 2,3 гр. зимина въ среднемъ 0,6 mgr. амміачнаго азота. Въ таблицѣ среднія числа даны послѣ вычитанія амміачнаго азота, бывшаго въ началѣ опыта.

Отгонка при 100°.

Среда.	Амміачный N.					
	Черезъ 8 дней.			Черезъ 10 дней.		За послѣдніе 2 дня.
	Въ мгр.		Въ %.	Въ мгр.	Въ %.	
50 кс. воды	8,41 9,37	8,2	100	13,4	163,4	+ 63,4 (63%)
Вода + 1 гр. KH_2PO_4	1,38 2.34	1,2	14,6	2,1	25,6	+ 11,0 (75%)
Вода + 1 гр. K_2HPO_4	6,34	5,7	70,0	6,8	83,0	+ 13,0 (18%)
Вода + 5 гр. глюкозы	2,75 2,75	2,1	25,6	2,4	29,2	+ 3,6 (14%)
Вода + 5 гр. глюкозы + KH_2PO_4 1 гр.	1,38 1,92	1,0	12,2	1,8	22,0	+ 9,8 (80%)
Вода + 5 гр. глюкозы + K_2HPO_4 1 гр.	4,13 3,86	3,4	41,4	4,0	48,8	+ 7,4 (18%)

Результаты опыта изображены на кривой (рис. 1).

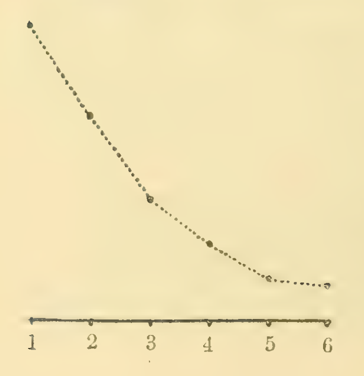


Рис. 1. Образованіе амміака при автолизѣ зимина: 1—на водѣ, 2—на водѣ съ K_2HPO_4, 3—на глюкозѣ съ K_2HPO_4, 4—на глюкозѣ, 5—на водѣ съ KH_2PO_4, 6—на глюкозѣ съ KH_2PO_4.

Опытъ 2.

16 порцій гефанола по 6 гр. въ 100 к. с. жидкости. Общаго N въ 6 гр. 540,6 мгр.

А. Автолизъ 67 часовъ при 52°—54°. Въ 4 порціяхъ было опредѣлено количество оставшихся бѣлковыхъ веществъ осажденіемъ $Cu(OH)_2$, а филь-

тратъ былъ осажденъ фосфоровольфрамовой кислотой и въ осадкѣ было опредѣлено количество азота (пептонъ, органическія основанія, аммiакъ).

Отгонка при 100°.

Среда.	Количество N.					
	Распавшихся бѣлковыхъ вещ.		Въ осадкѣ отъ фосфоровольфрамовой кислоты.		Аммiака.	
	Въ мгр.	Въ % общ. азота.	Въ мгр.	Въ % общ. азота.	Въ мгр.	Въ % общ. азота.
Вода	271,9	50,3	131,1	24,2	15,9	2,9
Вода + 1 гр. KH_2PO_4	298,7	55,2	163,2	30,2	14,5	2,7
Вода + 5 гр. глюкозы	264,1	48,8	156,8	29,0	14,2	2,6
Вода + 5 гр. глюкозы + KH_2PO_4 1 гр.	284,4	52,6	166,3	30,7	10,0	1,8

B. Автолизъ 8 дней при 18°—19°.

Среда.	Количество азота аммiака.	
	Въ мгр.	Въ % общ. азота.
Вода	32,78	6,0
Вода + 1 гр. KH_2PO_4	30,55	5,6
Вода + 5 гр. глюкозы	25,25	4,6
Вода + 5 гр. глюкозы + 1 гр. KH_2PO_4	11,58	2,1

C. Автолизъ 14 дней при 18°—19° С.

Въ 4 порцiяхъ было опредѣлено количество распавшихся бѣлковъ, въ фильтратѣ азотъ осадка отъ уксуснокислаго свинца (пептоны) и въ новомъ фильтратѣ азотъ осадка отъ фосфоровольфрамовой кислоты (органическія основанія и аммiакъ). Вычитая изъ послѣднихъ данныхъ количество аммiачнаго азота (серія В), получимъ азотъ дiаминокислотъ.

Среда.	Количество N.						
	Распавшихся бѣлковъ.		Пептоновъ.		Діаминокислотъ и аммiака.		Діаминокислотъ въ % общаго азота.
	Въ мгр.	Въ % общ. азота.	Въ мгр.	Въ % общ. азота.	Въ мгр.	Въ % общ. азота.	
Вода	255,4	47,2	18,38	3,3	36,2	6,7	0,7
Вода + 1 гр. KH_2PO_4.	280,6	51,9	40,84	7,5	68,82	12,4	7,8
Вода + 5 гр. глюкозы.	—	—	18,52	3,7	—	—	—
Вода + 5 гр. глюкозы + 1 гр. KH_2PO_4.	269,0	49,7	36,98	6,9	66,38	12,2	10,1

Складывая азотъ пептоновъ съ азотомъ органическихъ основаній и амміака, получаемъ:

	Въ мгр.	Въ % общ. N.	При темп. 52°—54° С. болѣе.
вода.	54,58	10,0	+ 14,2%
глюкоза	87,34	16,1	+ 12,9%
глюкоза + KH_2PO_4 . .	103,36	19,1	+ 11,6%

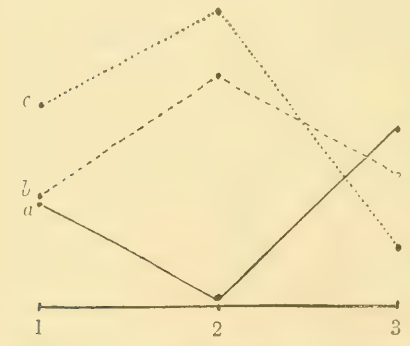


Рис. 2. 1 — пептоны, 2 — діаминокислоты, 3 — амміакъ: *a* — на водѣ, *b* — на глюкозѣ и *c* — на глюкозѣ съ KH_2PO_4.

Слѣдовательно, хотя при комнатной температурѣ бѣлковъ, осаждаемыхъ гидратомъ окиси мѣди, распалось почти столько же, сколько и при темп. 52°—54°, азота пептоновъ и органическихъ основаній при комнатной темп. образовалось значительно менѣе.

На 2-омъ рисункѣ изображено количество найденнаго послѣ автолиза при комнатной температурѣ азота пептоновъ, діаминокислотъ и амміака.

Опытъ 3.

21 порція зимина. Автолизъ при 18°—19°. 100 к. с. жидкости: воды, 5% глюкозы или 5% молочнаго сахара. Двѣ порціи—7 дней на водѣ, затѣмъ было прибавлено 20 гр. глюкозы.

Отгонка при 100°.

Дни.	Вода.		5% глюкоза.		5% молочный сахаръ.		Вода — 7 дней и затѣмъ 20 гр. глюкозы 5 дней.	
3	5,37 4,69	3,45[1]	4,96 5,51	3,65 (+ 5%)	—	—	—	—
5	9,09	7,51	6,61	5,03 (—33%)	—	—	—	—
7	11,02 11,30	9,58	7,17 7,44	5,77 (—39%)	10,41 10,19	8,72 (—9%)	—	—
9	14,88	13,30	10,46	8,88 (—33%)	—	—	—	—
12	14,61 14,99	13,30	11,57 10,89	9,65 (—27%)	11,99	10,41 (—20%)	11,71 8,96	8,81

Опытъ 4.

12 порцій зимина по 6 гр. въ 100 к. с. воды. Къ 10 порціямъ прибавлено по 0,15 гр. лейцина, содержащаго по 16 мгр. азота. Затѣмъ къ лейциновымъ порціямъ было прибавлено черезъ 5 дней: къ 2 — по 10 гр. глюкозы, къ 3 — по 10 гр. глюкозы и по 2 гр. KH_2PO_4. Въ двухъ контрольныхъ порціяхъ сейчасъ же послѣ прибавленія лейцина былъ отгонкой опредѣленъ амміачный азотъ; найдено въ среднемъ 1,39 мгр. Автолизъ при 18°—19° С.

Отгонка при 100°.

Условія опыта.	Количество амміачнаго N.			
	Въ мгр.	Среднее.	Въ %.	Усвоено въ %.
1. Лейцинъ 5 дней.	5,92 6,75	4,95[2]	100	—
2. Лейцинъ 8 дней.	11,99	10,60	214	—
3. Вода 5 дней.	5,92 6,47	4,81	97,2	—
4. Лейцинъ 5 дней, затѣмъ глюкоза 3 дня.	7,72 6,89	5,91	119,3	—
5. Лейцинъ 5 дней, затѣмъ глюкоза и KH_2PO_4 3 дня.	2,75 3,58 4,27	1,93	39	61%

1) Всѣ среднія цифры даны послѣ вычитанія амміачнаго азота, бывшаго въ началѣ опыта (1,58 мгр.).

2) Среднія числа даны послѣ вычитанія амміачнаго азота контрольной порціи (1,39 мгр.).

Результаты опыта изображены на рис. 3-мъ.

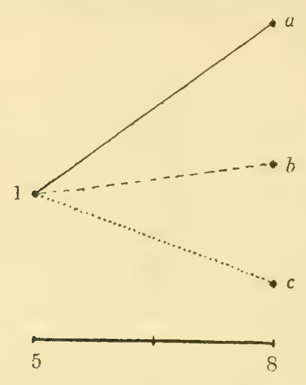


Рис. 3. Образованіе амміака въ присутствіи лейцина.
a — на водѣ, *b* — чрезъ 5 дней прибавлена глюкоза,
c — черезъ 5 дней прибавлена глюкоза съ KH_2PO_4.

Опытъ 5.

12 порцій гефанола по 10 гр. въ 150 к. с. воды, изъ нихъ къ двумъ порціямъ прибавлено еще по 0,3 гр. лейцина. Черезъ 5 дней къ 3-мъ воднымъ порціямъ и къ обѣимъ лейциновымъ прибавлено по 25 гр. глюкозы и по 4 гр. KH_2PO_4, а къ двумъ другимъ воднымъ порціямъ по 2 гр. пирокатехина. Автолизъ при 19°—20°.

1) Отгонка при 40°.

Условія опыта.	Амміачный N.			
	Въ мгр.	Среднее.	Въ %.	Усвоено въ %.
1. Автолизъ 5 дней на водѣ. .	29,6 28,4	29,0	100	—
2. Автолизъ 5 дней на водѣ и 4—5 дней глюкоза + KH_2PO_4	19,22 19,18	19,2	67	33%
3. Автолизъ 5 дней на лейцинѣ и 4—5 дней глюкоза + KH_2PO_4	7,1 12,6	9,9	35	65%
4. Автолизъ 5 дней на водѣ и 4—5 дней пирокатехинъ .	30,1 34,66	32,3	112	—

2) Отгонка при 100°.

Условія опыта.	Аммiачный N.		
	Въ мгр.	Въ %.	Усвоено въ %.
1. Автолизъ 5 дней на водѣ.	46,7 [1])	100	—
2. Автолизъ 5 дней на водѣ и 3 дня глюкоза + фосфатъ	25,2	54	46%
3. Автолизъ 5 дней на водѣ и 3 дня пирокатехинъ.	45,6	100	—

Сравнивая количества амміачнаго азота, полученныя отгонкой при 100° и 40°

на водѣ. . . . . 46,7 — 29,0 = 17,7

на глюкозѣ. . . . . 25,2 — 19,2 = 6,0,

мы видимъ, что при автолизѣ на водѣ получается почти въ три раза болѣе нестойкихъ азотистыхъ соединеній, расщепляющихся при 100° съ образованіемъ амміака, чѣмъ при автолизѣ на глюкозѣ и KH_2PO_4. Въ послѣднемъ случаѣ получаются болѣе прочныя соединенія.

Опытъ 6.

10 порцій гефанола по 6 гр. въ 100 к. с. 0,2% раствора кислаго яблочнокислаго амміака (содер. на порцію 18,54 мгр. амміач. N). Къ тремъ порціямъ прибавлено по 10 гр. глюкозы и по 2 гр. KH_2PO_4 непосредственно передъ началомъ опыта и къ двумъ порціямъ только послѣ 4-дневнаго автолиза. Автолизъ при 18°—19°. Въ двухъ порціяхъ гефанола по 6 гр. найдено въ среднемъ 10,1 мгр. амміачнаго азота, т. е. значительно болѣе, чѣмъ въ зиминѣ.

1) Среднее изъ двухъ опредѣленій послѣ удаленія бѣлковъ лимонной и пикриновой кислотой.

Отгонка при 100°.

Условія опыта.	Количество аммiачнаго N.			
	Въ мгр.	Среднее.	Въ % контр. порціи.	Усвоено въ % контр. порціи.
1. Контрольныя.	29,21 31,97	30,59	100	—
2. 4 дня.	36,38 38,30	37,34	122	—
3. 7 дней.	47,48	47,48	155	—
4. Глюкоза + KH_2PO_4 4 дня .	17,50 14,47	15,98	52	48°
5. То же 7 дней.	14,04	14,04	46	54%
6. Автолизъ 4 дня, затѣмъ глюкоза и KH_2PO_4 3 дня .	33,57 33,90	33,73	110	12%

Опытъ 7.

5 порцій гефанола по 10 гр. + 20 гр. глюкозы + 4 гр. KH_2PO_4 въ 150 к. с. воды. Къ тремъ порціямъ кромѣ того прибавлено 0,3 кислаго яблочнокислаго амміака. Автолизъ 6—8 дней при 19°—20° C.

Черезъ 7 дней къ одной порціи съ кислымъ яблочнокислымъ амміакомъ прибавлено Na_2CO_3 до слабо щелочной реакціи. Автолизъ этой порціи продолжался еще 8 дней. Въ растворѣ кислаго яблочнокислаго амміака найдено амміачнаго азота 1) 31,6 и 2) 31,04 — въ среднемъ 31,3 мгр.

Отгонка при 40°.

безъ ammon. bimal.	10,45 10,15	среднее	10,3
съ ammon. bimal.	33,6 34,0	среднее	33,8

Послѣ вычитанія введеннаго амм. N получаемъ 2,5 мгр. (33,8 — 31,3). Изъ двухъ послѣднихъ опытовъ слѣдуетъ, что ammonium bimalicum, самъ повидимому не усваиваясь, содѣйствуетъ усвоенію амміачнаго азота, бывшаго въ гефанолѣ. Такъ, въ нашемъ опытѣ амміачнаго азота было 11,2 мгр., осталось 2,5 мгр., слѣдовательно усвоено 8,7 мгр.

Въ порціи, подщелоченной Na_2CO_3, амміачнаго азота найдено болѣе 45,5 мгр. (сѣрная кислота оказалась насыщенной). Слѣдовательно щелочная реакція не мѣшаетъ накопленію амміака въ убитыхъ растеніяхъ.

Опытъ 8.

6 порцій размолотыхъ сѣмянъ гороха по 5 гр. съ така-діастазомъ по 0,5 гр. Автолизъ при 18°—19° С. Въ така-діастазѣ находится протеолитическій ферментъ.

Отгонка при 100°.

	9 дней.			16 дней.	
Безъ кислорода	4,69 4,55	4,62	100	4,68	101,3
На воздухѣ при взбалтываніи. . .	4,27 4,13	4,20	90,9	5,51	119,2

Опытъ 9.

Двѣ порціи зародышей пшеницы по 15 гр. подвергались автолизу въ 150 к. с. толуоловой воды при комнатной температурѣ (19°—20°).

Одна порція въ отсутствіи кислорода 17 дней, другая также безъ кислорода 8 дней и затѣмъ была перелита въ большую колбу и часто взбалтывалась въ теченіе 9 дней. Отгонка 100°.

	Амміачный—N.
Безъ кислорода	16,5 мгр.
На воздухѣ	21,9 мгр.

Опытъ 10.

40 гр. гефанола послѣ 3 дневнаго автолиза въ толуоловой водѣ при 54° С. при доступѣ воздуха отфильтрованы. Фильтратъ разбавленъ до 600 к. с. Взяты порціи по 50 к. с. и снова подвергнуты автолизу на воздухѣ 6 дней при 16°—20° при различныхъ условіяхъ. Отгонка при 100°.

	Количество амміачн. азота въ мгр.
1. Контрольная	5,58
2. Съ 25 к. с. H_2O_2 3%[1])	11,44
3. Съ 25 к. с. H_2O_2 3% и 0,5 Fe_2SO_4	22,05
4. Съ 0,5 гр. аллоксана (красноватая жидкость). . . .	15,3
5. Съ избыткомъ изатина	10,06

1) Избытокъ H_2O_2 былъ прежде отгона разложенъ животнымъ углемъ.

Опытъ 11.

9 порцій зимина по 5 гр. въ 85 к. с. жидкости. Автолизъ 9 дней при 19°—20°. Отгонка при 100°.

1. Пирокатехиновыя порціи (по 1 гр.).

Вода	1,87 1,74	среднее 1,8 мгр.
Глюкоза	1,04 0,91	среднее 0,97 мгр.

2. Резорцинъ по 1 гр. на порцію.

Вода	4,63	Среднее 4,63 мгр.
Глюкоза	1,87 1,74	Среднее 1,8 мгр.

3. Изатинъ въ избыткѣ[2]).

Вода . . . . 33,6 мгр.

Опытъ 12.

4 порціи гефанола въ 100 к. с. жидкости. Автолизъ 4 дня при 40°—45°. Отгонка при 100°.

Вода	38,03 40,79	Среднее 39,41 (100)
KH_2PO_4 гр.	22,87 24,26	Среднее 23,56 (59,7)

Опытъ 13.

2 порціи гефанола по 10 гр. + 20 гр. глюкозы + 4 гр. KH_2PO_4 въ 150 гр. к. с. раствора пировиннокислаго амміака, полученнаго изъ продажной acidum pyrotartaricum, содержавшаго амміачнаго азота 90,3 и 90,7 мгр. (Среднее 90,5 мгр.). Автолизъ при 19°—20°.

Найдено амміачнаго N въ мгр.

	Отгонка при 40°.	Дополн. отгонка при 100°.
Черезъ 2 дня	102,9	8,26
Черезъ 3 дня	103,14	8,97

2) Жидкость желтая. Зиминъ фіолетовый.

Опытъ 14.

4 порціи гефанола по 10 гр. 2 порціи въ 150 к. с. воды и 2 порціи въ 150 к. с. раствора ammonium bimalicum (аммiачн. N — 1) 20,88 — 2) 16,7 мгр.). Автолизъ 5—6 дней при 20° С. Отгонка при 40°.

Черезъ 5 дней.

	Отгонка при 40°.	Дополн. отгонка при 100°.
1) вода...........	28,46	22,54
2) ammon. bim.....	43,8	19,6

43,8—20,88=22,98 mg.

Черезъ 6 дней.

1) вода...........	28,9	—
2) amm. bim.......	41,65	27,3

41,65—16,7=24,95 мгр.

Въ присутствіи amm. bimalicum амміака образовалось нѣсколько менѣе.

Опытъ 15.

3 порціи гефанола по 10 гр. + 20 гр. глюкозы + 4 гр. KH_2PO_4 + + 0,3 гр. лейцина + ammon. bimalicum (31,3 мгр. амміач.—N). 150 к. с. воды. Броженіе при 20° С. Анализъ черезъ 5 дней.

	Отгонка при 40°.		Дополн. отгонка при 100°.	
1...............	46,84	46,99	7,88	8,89
2...............	47,14		9,8	

46,99—31,3=17,69

Опытъ 16.

3 порціи по 10 гр. гефанола + 20 гр. глюкоза + 4 гр. KH_2PO_4 + пировинограднокислый амміакъ[1]) (амміачнаго N, 87,22 и 88,41. Среднее 87,8) въ 150 к. с. воды. Броженіе при 20°. Анализъ черезъ 4 дня. Отгонка при 40°.

1) 106,96

2) 103,7

Черезъ 10 дней:

3) 100,66

1) Къ раствору пировиноградной кислоты прибавленъ водный растворъ амміака до щелочной реакціи, сдѣлавшейся кислой послѣ прибавленія KH_2PO_4.

Въ описанныхъ опытахъ надъ образованіемъ и потребленіемъ амміака во время автолиза растеній мы работали почти исключительно съ убитыми дрожжами[1]) (гефанолъ, зиминъ, зиминъ бѣдный гликогеномъ). Дрожжи для подобныхъ опытовъ имѣютъ то преимущество, что онѣ состоятъ главнымъ образомъ изъ бѣлковыхъ веществъ и содержатъ мало другихъ веществъ, могущихъ оказать то или иное вліяніе на амміакъ. Напримѣръ, вслѣдствіе малаго количества углеводовъ у дрожжей выступаетъ очень ясно зависимость отъ нихъ образованія амміака. Опыты дали слѣдующіе результаты:

1) Автолизъ на водѣ сопровождается значительнымъ образованіемъ амміака, а также веществъ, легко отщепляющихъ амміакъ.

2) Прибавленіе къ водѣ фосфатовъ значительно задерживаетъ процессъ образованія амміака. KH_2PO_4 задерживаетъ значительно сильнѣе, чѣмъ K_2HPO_4.

3) Глюкоза задерживаетъ образованіе амміака еще въ болѣе значительной степени[2]).

Такъ какъ большія количества углеводовъ задерживаютъ также и распадъ бѣлковъ, какъ это видно изъ работы Громовой[3]), произведенной подъ руководствомъ Палладина, то въ нашихъ опытахъ были взяты количества глюкозы, не оказывающія почти никакого вліянія на распадъ бѣлковъ. Однако, несмотря на сильный распадъ бѣлковъ, въ присутствіи глюкозы амміакъ (или вещества легко отщепляющія амміакъ) получается въ ничтожномъ количествѣ. Въ присутствіи KH_2PO_4 задерживающее дѣйствіе глюкозы еще болѣе усиливается. Если автолизъ дрожжей идетъ сначала только на водѣ и затѣмъ дней черезъ 5 прибавить глюкозы или же глюкозы и KH_2PO_4, то послѣ прибавленія одной глюкозы дальнѣйшее образованіе амміака почти прекращается, послѣ же прибавленія глюкозы и KH_2PO_4 количество уже образовавшагося амміака (или веществъ легко отщепляющихъ амміакъ) начинаетъ уменьшаться. Въ присутствіи лейцина обратный процессъ усвоенія образовавшагося амміака идетъ еще болѣе энергично. Отсюда слѣдуетъ, что *во время автолиза происходятъ не только реакціи распада, но и синтетическія реакціи.*

Значеніе глюкозы и фосфатовъ можно объяснить слѣдующимъ образомъ. При распадѣ бѣлковыхъ веществъ изъ получающихся аминокислотъ образуются сначала апоррегмы.

---

1) Получаются у Anton Schroder, München. Landwehrstr. 45.

2) Такъ какъ въ растеніяхъ находятся въ большомъ количествѣ углеводы, то становится понятнымъ, почему при автолизѣ получаются ничтожныя количества амміака.

3) Т. Громова, Zeitschrift f. physiol. Chemie. 42, 300. 1909.

Акерманъ и Кучеръ[1]), какъ извѣстно, «mit den Namen «Aporrhegma» bezeichnen alle diejenigen Bruchstücke der Aminosäuren des Eiweisses, welche aus diesen auf physiologischen Wege und zwar im Leben der Tiere sowohl wie der Pflanzen entstehen können». Напримѣръ: «Es gelingt durch Fäulniss von Glutaminsäure den in der Nähe der Aminogruppe stehenden Komplex CO_2 abzuspalten und so zu γ-Aminobuttersäure zu gelangen, welche mit Alkaloidfällungsmitteln reagiert».

$$
\begin{array}{lcl}
\text{COOH} & & \underline{\;\;CO_2\;\;} \\
| & & \\
HC—NH_2 & & H_2C.NH_2 \\
| & & | \\
H_2C & \rightarrow & H_2C \\
| & & | \\
H_2C & & H_2C \\
| & & | \\
\text{COOH} & & \text{COOH}
\end{array}
$$

Апоррегмы или подвергаются дальнѣйшему распаду и окисленію съ образованіемъ амміака, или же онѣ являются матеріаломъ для синтеза новыхъ азотистыхъ соединеній. Первый случай наблюдается при наличности сильнаго окислительнаго аппарата (у теплокровныхъ животныхъ) или же при недостаткѣ веществъ (углеводовъ), способныхъ дать съ апоррегмами новыя соединенія (автолизъ дрожжей на водѣ). Второй случай, т. е. синтезъ новыхъ веществъ изъ апоррегмъ, можетъ быть только при наличности питательнаго матеріала (и слабой окислительной способности), что наблюдается у растеній. Дѣйствительно у растеній очень распространено метилированіе апоррегмъ. «Dieser Vorgang den Methylierung hat für die Physiologie erneutes Interesse gewonnen, seitdem R. Engeland[2]) den Nachweis erbracht, dass eine erschöpfende Methylierung der meisten Aminosäuren des Eiweissmoleküls, also die Ueberführung in ihre Betaine ein leicht auszuführender Versuch sei, und ferner darauf hingewiesen hatte, das sich nur weite Verbreitung der Betaine in den Pflanzen und wahrscheinlich auch in den Tieren erklären und schliesslich auf die dem Eiweiss entstammenden Aminosäuren zurückführen lassen. In weiteren Mitteilungen hat Engeland[3]) dann die Beziehungen der Betaine und anderer künstlich leicht zu erzeugender Methy-

---

1) D. Ackermann und Fr. Kutscher, Zeitschrift für phys. Chemie. **69**, 265, 1910.

2) R. Engeland. Sitzungsberichte zur Beförderung. d. gesam. Naturwissensch. zu Marburg. 10 Fevr. 1909.

3) R. Engeland. Berichte chem. Ges. *42*, 2962. Archiv d. Pharmazie *147*, 463.

lierungsproducte der im Eiweiss steckenden Aminosäuren zu den Alkaloiden erörtet»[1]). По мнѣнію Икте метилированіе вызываетъ муравьиный алдегидъ. Я думаю, *что метилированіе апоррегмъ происходитъ на счетъ глюкозы или же на счетъ промежуточныхъ продуктовъ ея распада, вызываемаго зимазой.*

Очень вѣроятно, что на счетъ глюкозы происходитъ не одно только метилированіе, но и другіе синтетическіе процессы изъ аминокислотъ и ихъ апоррегмъ. Поэтому то при автолизѣ дрожжей въ присутствіи глюкозы до образованія амміака дѣло не доходитъ. Если же послѣ автолиза дрожжей въ водѣ прибавить только глюкозу, то образовавшійся амміакъ (или вещество, легко отщепляющее амміакъ) уже не можетъ служить для синтетическихъ процессовъ. Чтобы такіе синтетическіе процессы могли произойти необходимо прибавить глюкозу вмѣстѣ съ KH_2PO_4.

Наши опыты указываютъ на зависимость количества найденнаго послѣ автолиза амміака отъ количества веществъ, осаждаемыхъ фосфоровольфрамовой кислотой (діаминокислоты). Чѣмъ болѣе было найдено амміака, тѣмъ менѣе найдено было веществъ, осаждаемыхъ фосфоровольфрамовой кислотой.

Я думаю, что на вещества, осаждаемыя фосфоро-вольфрамовой кислотой, нужно смотрѣть не только какъ на продукты распада бѣлковъ, но также какъ *на продукты синтеза* изъ апоррегмъ (или амміака) и глюкозы.

4) Ничтожныя количества образующагося при автолизѣ амміака служатъ косвеннымъ доказательствомъ, что образованіе амміака — обратимый процессъ.

5) Въ условіяхъ нашихъ опытовъ пировинокислый амміакъ не усваивался. Кислый яблочнокислый амміакъ, не усваиваясь, содѣйствовалъ усвоенію амміака, бывшаго въ гефанолѣ. Пировиноградокислый амміакъ также не усваивался.

6) Введеніе лейцина не оказываетъ никакого вліянія на количество образующагося амміака при автолизѣ дрожжей на водѣ.

7) Молочный сахаръ задерживаетъ образованіе амміака только въ очень слабой степени.

8) Вопросъ о вліяніи кислорода на образованіе амміака трудно поддается рѣшенію. Какъ показали изслѣдованія, произведенныя въ нашей лабораторіи, всѣ окислительныя реакціи задерживаютъ работу протеолитическаго фер-

---

1) D. Ackermann und Fr. Kutscher, l. c. S. 267.

мента[1]) и тѣмъ самымъ задерживаютъ образованіе амміака. Напримѣръ, пирокатехинъ, сильно задерживающій работу протеолитическаго фермента, останавливаетъ процессъ образованія амміака. Поэтому необходимо дѣйствовать окислителями только на продукты автолиза. Въ такихъ условіяхъ кислородъ, перекись водорода и Fe_2SO_4, изатинъ и аллоксанъ[2]) оказали благопріятное вліяніе. Нужно еще имѣть въ виду, что окислительныя реакціи могутъ происходить безъ участія кислорода воздуха на счетъ воды[3]).

9) Изученіе процесса образованія амміака приводитъ къ установленію зависимости броженія и дыханія отъ процесса распада бѣлковъ. Не вся углекислота, выдѣляемая во время броженія и дыханія, образуется на счетъ глюкозы: часть ея получается изъ аминокислотъ. Такъ Ф. Эрлихъ показалъ, что амиловый спиртъ получается изъ лейцина съ выдѣленіемъ углекислоты по общей схемѣ:

$$R.CH.NH_2.COOH + H_2O = R.CH_2OH + NH_3 + CO_2.$$

О. Нейбауеръ нашелъ, что при распадѣ аминокислотъ промежуточными продуктами могутъ быть кетонокислоты. К. Нейбергъ показалъ, что кетонокислоты могутъ сбраживаться дрожжами съ образованіемъ углекислоты. По Дакину[4]) гистидинъ распадается на углекислоту, ацетуксусную кислоту (кетонокислота) и мочевину. Образованіе ацетуксусной кислоты указываетъ на зависимость образованія ацетоновыхъ тѣлъ отъ процесса распада бѣлковъ.

Пока къ продуктамъ распада бѣлковыхъ веществъ относили только азотистыя вещества, казалось, что легко отдѣлить перегородкой процессъ бѣлковаго обмѣна отъ процессовъ броженія и дыханія, какъ процессовъ распада и окисленія глюкозы, и изучать эти процессы независимо другъ отъ друга. Теперь же, когда мы видимъ, что въ числѣ продуктовъ распада бѣлковъ получаются различныя безазотистыя соединенія (кетонокислоты, алдегиды и спирты), *нужно быть очень осторожнымъ, чтобы безазотистые*

---

1) В. Палладинъ и Ю. Крауле, Изв. Ак. Наукъ. 1912 стр. 83. Въ ближайшемъ будущемъ появится работа на ту же тему Палладина, Александрова, Иванова и Левицкой.

2) A. Strecker. Annalen d. Chemie **123**, 363, 1862. W. Traube. Berichte chem. Ges. **44**, 3145, 1911.

3) A. Bach. Biochem. Zeitschrift **31**, 443, 1911. **33**, 282, 1911. **38**, 154, 1912. В. Палладинъ. Изв. Акад. Наукъ. 1912, стр. 437.

4) H. D. Dakin und A. J. Wakeman, Journ. biolog. chemistry **10**, 499, 1912. Zentralbl. f. Bioch. und Bioph. **13**, 24, 1912.

продукты распада бѣлковъ не принять за промежуточные продукты распада глюкозы.

10) Сравнивая количества амміака, отогнаннаго при 40° и при 100°, получаемъ слѣдующія данныя для 10 гр. гефанола:

	40°.	100°.	Разница.	Разница въ %.	При 40° — 100.	При 100° въ %.
1. Контрольный.	11,27	16,8	5,53	100	100	149
2. Автолизъ 5 дней въ водѣ.	29,0	46,7	17,7	320	100	161
3. Послѣ 5 дней автолиза на водѣ 5 дней на глюкозѣ и KH_2PO_4	19,2	25,2	6,0	108	100	131

Слѣдовательно, послѣ автолиза на водѣ получилось въ три раза болѣе веществъ, отщепляющихъ амміакъ при 100°, чѣмъ сколько ихъ было въ гефанолѣ. Послѣ же прибавленія глюкозы и KH_2PO_4 количество такихъ веществъ снова уменьшилось въ три раза.

Извѣстія Императорской Академіи Наукъ. — 1912.
(Bulletin de l'Académie Impériale des Sciences de St.-Pétersbourg).

Яфетическіе элементы въ языкахъ Арменіи.

III[1]).

Н. Я. Марра.

(Доложено въ засѣданіи Историко-Филологическаго Отдѣленія 18 апрѣля 1912 г.).

Къ яфетическому ŗ въ hайскомъ.

(kaŗq *колесница* и др., erkiwł *боязнь* — erkənϑel *бояться*).

Въ языкахъ много недоразумѣній вызываетъ народная этимологія. Иногда ею вызывается не только неправильное толкованіе значенія слова, но и ложное освѣщеніе его формы. Особый видъ народной этимологіи получается, когда языковѣды, съ кругозоромъ нормъ однихъ только индоевропейскихъ языковъ, на поверхностный взглядъ удачно иллюстрируютъ отвлеченныя положенія своей лингвистической догмы матеріалами какого-либо языка, не вполнѣ, а иногда и вовсе не считаясь съ его реальною исторіею. Въ этомъ отношеніи hайскій языкъ, какъ извѣстно, не представляетъ исключенія.

1. Можно бы думать, что կառք kaŗq *колесница*, *повозка* представляетъ такой же случай, именно — это не pl. tantum (q въ немъ не суффиксъ мн. числа), что, слѣдовательно, косвенные его падежи мн. ч. напрасно произведены отъ основы kaŗ, напр. P. կառաց kaŗa-ǒ, и лишь на почвѣ такой ложной этимологіи возникли въ такомъ случаѣ сложныя слова կառավար kaŗa-var *возничій*, *управляющій*, կառապետ kaŗapet *возничій*. Такая возможность не исключалась бы тѣмъ болѣе, что приведенныя производныя слова сравнительно поздняго происхожденія[2]). И тогда пришлось бы въ hайскомъ kaŗq (черезъ *káŗňq) усмотрѣть заимствованное изъ сирійскаго ܩܪܘܢܐ *колесница*, что

1) См. «Извѣстія» Имп. Ак. Н. 1911 г., стр. 469—474.

2) Къ нашему слову не имѣетъ отношенія h. կարապետ karap-et, въ христіанской терминологіи армянъ использованное въ значеніи *Предтечи;* установленію связи его съ занимающимъ насъ словомъ мѣшаетъ не столько ր r вм. ռ ŗ, сколько другія чисто-реальнаго характера соображенія.

въ свою очередь находится въ связи съ греч. καρρούχα и лат. carruca. Откуда бы слово ни шло къ семитамъ, въ арамейскихъ оно появляется довольно рано (въ сирійскомъ содержать его уже библейскіе тексты). Но если основа hай-скаго слова—kaṛ, то, пожалуй, не слѣдовало бы торопиться производить его отъ «gall. *carros*, latinisirt *carrus*, *carrūca* 'vierrädiger Wagen', air. cymr. *carr* (aus **karsos* Fick, Wb. II, 72 oder **kṛso-s* nach Foy, Idg. F. 6, 332, 337, 338, lat. *currus* (aus **kṛsu-* Foy a. a. O)». Такъ склоненъ былъ представить себѣ исторію слова Hübschmann (*AG*, II, стр. 458, 200), поддерживая изложенную предположительную этимологію (она приводится имъ съ вопросомъ) историческимъ соображеніемъ опять таки въ видѣ вопроса: «могло ли произойти, что слово kaṛ-q къ армянамъ попало отъ галатовъ (по иммиграціи въ Малую Азію въ началѣ III-го вѣка до Р. Х.)?»[1]). Разъ въ словѣ основа, дѣйствительно, kaṛ, то любопытно, что оно въ hайскомъ въ значеніи *колесницы* употребляется лишь во мн. ч., чего ни въ одномъ изъ привлекаемыхъ индо-европеистами къ сравненію языковъ не находимъ. Мн. число могло бы найти свое объясненіе легко, если бы kaṛ въ ед. ч. значило *колесо*. Затѣмъ, разъ слово—столь древнее, то, при тожествѣ основы въ слабыхъ и сильныхъ падежахъ hайскаго склоненія, есть основаніе утверждать, что въ kaṛ имѣемъ постоянное ослабленіе вм. *kawṛ, что въ свою очередь при hайской мутуаціи согласныхъ является вполнѣ закономѣрнымъ представителемъ *gawṛ, а эту основу въ значеніи *колеса* нельзя не сопоставить съ яфетическимъ корнемъ gwr, откуда св. ლიგურანი li-gwr-ani *катить*, ლიგურანალ li-gwr-anāl *катиться*, ḱ. გორვა gor-va (<*gwar-va) *катиться*, *крутиться*, ḱ. გოგორა go-gor-a (<*gwa-gwar-a) *колесо*, им. gogor-e id., абх. (заим. изъ им.) a-gwa-gwarēy id. При такой этимологіи исторія слова—h. [ед. ч. kaṛ *колесо* >] мн. ч. kaṛ-q [*колеса*], *колесница*. Яфетическій r въ hайскомъ въ зависимости, по всему вѣроятію, отъ эпохи и діалекта бываетъ представленъ различно: то въ видѣ ṛ, resp. r, то въ видѣ l̥, не говоря о тубал-каинскомъ перебоѣ d̨ ‖ nd̨ въ соотвѣтственныхъ заимствованіяхъ или усвоеніяхъ и т. п. Одного діалекта съ kaṛ-, основою слова kaṛ-q *колесница*, если вѣрно указано и правильно освѣщено ея яфетическое происхожденіе, и такія слова, какъ

а) h. դառն daṛ-n (<*d̨aṛ-n, во всякомъ случаѣ съ ассибиляціею) *горькій*, ḱ. მწარე m-ṫar-e id., им. წარე ṫar-e id.[2]),

---

1) Правильно сознавая, что существующею индоевропейскою теоріею состава языковъ Арменіи не исчерпать, г. Меликъ Давидбегъ думаетъ искать спасенія въ сопоставленіяхъ съ кельтскимъ, при чемъ въ отношеніи интересующаго насъ слова появляется тотъ же по существу кругъ примѣровъ съ дополненіями въ частностяхъ (Յուշարձան, Вѣна. 1911, стр. 397).

2) см. Н. Марръ, *О положеніи абхазскаго языка среди яфетическихъ* (Мат. по яфет. языкозн. IV, § 19).

b) h. դեռ der (<*der) *еще*, въ грузинскомъ также сохранившееся, но какъ заимствованіе изъ южно-яфетическаго языка въ видѣ тубал-каинскаго типа: ჯერ der id., пм. ჯერე dere id.[1]),

c) h. Ճառ ṭar (>*ṭawr) *рѣчь*, въ грузинскомъ появляющееся съ картской перегласовкою въ основѣ: მტევრი m-ṭevr-i *рѣчистый*, *краснорѣчивый*, а также безъ перегласовки, при томъ съ сохраненіемъ aw, resp. wa въ слитномъ o: ტორი ṭor-i (<*ṭawr-i) *болтовня*, *сплетня*[2]),

d) h. անտառ an-ṭar (<*an-ṭawr) *лѣсъ*, *роща*, въ грузинскомъ сохранившееся съ такою же картскою перегласовкою, но безъ префикса въ ტევრი ṭevr-i *густой лѣсъ*. Въ грузинскомъ то же слово предлежитъ въ третьей діалектической формѣ, своею огласовкою (e) и качествомъ ассибиляціи (s) перваго коренного (ṭ) проявляющей чисто-картскій характеръ, но потеря слабаго w, resp. v, второго коренного и, особенно, не-спибилянтный префиксъ удерживаютъ насъ отъ признанія ее вполнѣ картскою, это — ეწერი e-ṭer-i (<*e-ṭevr-i) *роща*, *лѣсокъ*[3]).

e) h. տառ ṭar *буква*, *письмо*, — т.-к. ტარ- ṭar-, к. წერა ṭera *писать*[4]). Пока почва мало подготовлена, чтобы думать о привлеченіи къ яфетическимъ матеріаламъ пехлевійскаго čark *колесо* съ его иными иранскими эквивалентами и санскр. čakrá- (Horn, *Grundriss der Neup. Et.*, стр. 97, 437); пока не дано никакого реальнаго объясненія факту чрезвычайнаго распространенія перс. چرخ въ яфетическихъ странахъ: въ грузинскомъ его имѣемъ не только въ позднихъ заимствованныхъ формахъ ჩარხი čarq-i *колесо*, *точило* и ჩალხი čalq-i id., но въ значеніи *шурупа*, *винта* и въ болѣе древней, также заимствованной, но не изъ персидскаго формѣ ტახრაკი ṭaqr-ak-i (> ṭarq-ak-i, см. перс. چرخکی въ выраженіи چرخکی زدن *кружиться и прыгать*, говорится о борцахъ); рядомъ съ послѣднимъ грузинскимъ словомъ и требуетъ обсужденія h. Ճախարակ ṭaqar-ak *колесо токарное* и др., приводимое Hübschmann'омъ въ персидскихъ заимствованіяхъ haйскаго (*AG*, I, 186, 364). По нормальной яфетической фонетикѣ h. ṭaqarak могло возникнуть лишь при праформѣ ṭaqr, къ чему восходитъ, естественно, и

1) ср. Hübschmann, *AG*, II, стр. 438, 111.

2) Послѣдняя форма грузинскимъ заимствована изъ какого то яфетическаго діалекта Арменіи; на такой источникъ указываетъ и суффиксъ -ik въ словѣ ṭor-ik *болтунъ*, *сплетникъ*, въ языкахъ Арменіи не сохранившемся, а въ грузинскомъ использованномъ въ качествѣ основы для образованія глагола ტორიკიანობს ṭorik-ian-obs *сплетничаетъ*, см. также сложное слово ტორ-ტიკი ṭor-tik-i *сплетникъ*, букв. «бурдюкъ *сплетенъ*» (И. Чконія, *Груз. глоссарій*, s. v.).

3) Называютъ такъ и «мѣстность съ дикою травою», семасіологически ср. к. ტყე ṭke *лѣсъ*, *дикая*, *сорная трава*.

4) *Яфет. элементы въ языкахъ Арменіи*. II, 2, стр. 470.

г. ṭaqr-ak. Не должно быть забыто, конечно, и h. ճախր ṭaqr *кручение, gyrus*, h. ճախրեմ ṭaqr-em *верчу, кручу* и др. Слѣдовательно, для сближенія этого ряда словъ съ h. կառք kaṙq нѣтъ достаточнаго основанія. Но если бы кто-либо эти разновидности сталъ возводить по нормамъ яфетической фонетики черезъ *ṭarq къ первоначальному *ḳarq, то въ такомъ случаѣ исходный его q пришлось бы принять за суффиксъ мн. числа, въ устахъ первоначально заимствовавшихъ иноплеменниковъ сросшійся съ основою, чтобы рѣшиться признать въ немъ двойникъ нашего hайскаго kaṙ-q [*колеса* >] *колесница*. Да и тогда у насъ оказались бы возраженія, къ которымъ мы вернемся другой разъ при обсужденіи слова h. ճախր ṭaqr и его иныхъ, еще безспорныхъ яфетическихъ эквивалентовъ. Здѣсь укажу лишь на фактъ, интересный для насъ сейчасъ въ семасіологическомъ отношеніи: въ османскомъ, заимствованное изъ персидскаго چرخ فلك означало, по устному сообщенію проф. В. Д. Смирнова, «колесницу съ ножами», своего рода» «серпоносную колесницу».

2. Въ другомъ случаѣ коренной q несомнѣнно принятъ по недоразумѣнію за суффиксъ мн. числа, это въ кажущемся pl. tantum сложномъ словѣ արձագանք arǯaganq *эхо*: въ arǯ-, отдѣльно не встрѣчающемся, на лицо двойникъ արձան arǯ-an *скала, камень*[1]), а въ -ganq (<*gang) — перерожденіе пехл. vāng *звукъ* (откуда и заимствованное въ hайскомъ վանկ vank > վանգ vang *слогъ*) и его многочисленныхъ иранскихъ эквивалентовъ (P. Horn, *Grundriss der Neup. Et.*, стр. 41, 177), въ числѣ которыхъ имѣется и «gwānk» = gwānq *зовъ, звукъ, эхо*.

3. Аналогичное народно-грамматическое заблужденіе проявляется въ h. երկնչել erkənǯ-el, въ которомъ исходъ основы nǯ принятъ былъ за суффиксъ, и по аналогіи съ двухтемными средними глаголами съ настоящею темою на -nǯ[2]) глаголу навязанъ архаическій сильный простой аористъ երկեայ erk-eay отъ предполагаемой чистой основы erk, на самомъ дѣлѣ насильственно оторванной ея первой половины[3]), ибо полная основа безъ ослабленія — erkunǯ- или erkinǯ-, двойникъ имени երկիւղ erkiwł *боязнь, страхъ*. И въ послѣднемъ словѣ iwł отнюдь не суффиксъ: такого суффикса нѣтъ ни въ hайскомъ, ни въ армянскомъ[4]). Въ то же время ясно, что основы erkunǯ- и erkiwł,

---

1) ср. բաղձ bałǯ *страстное желаніе* > բաղձան bałǯ-an въ բաղձանք bałǯanq id.

2) Н. Марръ, *Гр. древне-арм. яз.*, § 250, b,1.

3) Теперь понятно, что при образованіи побудительнаго залога отъ этой искусственно полученной усѣченной основы замѣчается колебаніе (Н. Марръ, *Грам. древне-арм. яз.*, § 254, стр. 218).

4) У А. Багратуни, щедро отторгавшаго въ качествѣ образовательныхъ элементовъ неотъемлемыя части самихъ основъ, подъ суффиксомъ -իւղ -iwł приводится одно единственное слово (Հայեր. քերակ., стр. 690): это наше же երկիւղ erkiwł.

означающія одно и то же («боязнь») и созвучныя, представляютъ двѣ разновидности одного слова, при томъ, по всей видимости, діалектическія разновидности. Діалекты, изъ которыхъ взяты они, расходились какъ въ огласовкѣ: iw || u, resp. i, такъ въ отношеніи конечнаго согласнаго: ḷ || nϑ. Соотвѣтствіе iw || u обычно въ haйскихъ эквивалентахъ армянскаго: само это слово erkiwḷ въ армянскомъ звучитъ յերկուղ yerkuǧ. Кстати, такое раздвоеніе u въ iw, resp. wi — повседневное явленіе въ фонетикѣ сванскаго языка, а также абхазскаго; въ картскомъ u разлагается на we, resp. ve; и вотъ точную параллель этихъ звукосоотношеній и въ языкахъ Арменіи вскрываетъ появленіе разновидности երկեւղ erkewḷ рядомъ съ երկիւղ erkiwḷ[1]). Что касается послѣднихъ согласныхъ, то и въ той, и въ другой разновидности на лицо ихъ позднѣйшее перерожденіе, именно ḷ < r и nϑ < nd̨, а r и nd̨ являются фонетическими эквивалентами на яфетической почвѣ, именно тубал-кайнской. Здѣсь діалектическій перебой r въ d̨, resp. nd̨ — обычное явленіе, и уже указанъ случай появленія яфетическаго слова съ такимъ тубал-кайнскимъ перебоемъ въ haйскомъ[2]). Кстати, haйскій языкъ ту же основу сохранилъ и безъ носового нароста и при d̨, resp. ϑ въ прилагательномъ երկչոտ erkəϑ-ot (< *erkud̨-ot) *боязливый*[3]) и производныхъ отъ него. И такъ, болѣе древнія формы нашихъ словъ, одного — *erkiwr, другого — *erkund̨, resp. *erkud̨ [4]), а ихъ общій прототипъ — *erkur, въ чемъ, несомнѣнно, имѣемъ тубал-кайнское образованіе отвлеченнаго понятія съ префиксомъ e- (< *ₑe); что же касается основы, то изъ двухъ r въ корнѣ, разъ онъ яфетическаго происхожденія, одинъ долженъ быть не-первоначальнымъ, и въ данномъ случаѣ въ начальномъ именно r налицо замѣна сибилянта ш, т. е. налицо опять явленіе, характеризующее одинъ діалектическій слой въ яфетическихъ переживаніяхъ haйскаго языка[5]). И, дѣйствительно, возстановивъ первоначальный видъ основы — *шkur, мы видимъ, что она опять таки не только яфетическаго происхожденія, но среди яфетическихъ языковъ примыкаетъ именно къ тубал-кайнской группѣ: a) въ чанскомъ зиждительная основа шkur შკურ шkur, resp. შქურ шqur находится въ составѣ глагола объект. строя მაშკურინენ ma-шkur-in-en *боюсь*, аор. მაშქუ-

---

1) Уже на почвѣ позднѣйшаго, закономѣрнаго въ haйскомъ ослабленія (ew > e, iw > i) могли возникнуть разновидности երկեղ erkeḷ и երկիղ erkiḷ, если здѣсь не имѣемъ случаевъ независимаго яфетическаго, усвоеннаго и языками Арменіи, перебоя u въ i, resp. o въ e.

2) Н. Марръ, *Къ вопросу о ближайшемъ сродствѣ армянскаго [haйскаго] языка съ иверскимъ [тубал-кайнскими]*, стр. 3.

3) Рядомъ съ менѣе употребительнымъ երկնչոտ erkənϑ-ot.

4) Или *erkind̨, resp. *erkid̨, о чемъ ниже.

5) *Яфет. элементы въ языкахъ Арменіи*. I, стр. 139 сл.

რინუ ma-шqur-in-u *я испугался*, ვოშკურინამ vo-шkur-in-am *пугаю, угрожаю*. შკურინა шkur-ina *страхъ, боязнь* > შკურნა шkur-na id., შქურნა шqur-na id., უნშკური un-шkur-i *безстрашный*; b) въ мингрельскомъ отъ основы шqur имѣемъ შქურინაპა шqur-in-ap̣a *бояться*, მოშქურ mo-шqur *боюсь*, შქურინი шqur-in-i *страхъ*.

Единственная оговорка, которая необходима, касается огласовки *e-rkunḍ: основа e-rkənḍ-, resp. e-rkəḍ-, какъ извѣстно и было указано, можетъ восходить и къ *e-rkinḍ, resp. *e-rkiḍ, но въ такомъ случаѣ пра-форма hайской основы будетъ не *шkur, а *шkir, т. е. налицо будетъ случай обычнаго яфетическаго перебоя u въ i [1]).

---

1) «Arm. erkiuł», т. е. hайское слово erkiwł *боязнь* J. Karst въ недавно появившейся работѣ (Յուշարձան, Вѣна. 1911, стр. 425) отожествляетъ съ т. kork-u! Въ усиленіи такихъ антиметодологическихъ исканій до извѣстной степени повинны корноеи школы арменистовъ-индоевропеистовъ, поддерживающіе догму отрицанія исторіи языковъ Арменіи и ближайшей генетической или иной тѣсной связи ихъ съ языками непосредственныхъ исконныхъ сосѣдей-яфетидовъ. Во всякомъ случаѣ знаменательно, что послѣ великолѣпной первой работы ***Historische Grammatik des Kilikisch-Armenischen*** г. Karst, въ поискахъ ключа для разгадки тайнъ языковъ Арменіи, уклоняется отъ методологически требовавшейся и имъ исторической почвы и даетъ опытъ ***Zur ethnischen Stellung der Armenier*** (ц. к., стр. 399—431), лишенный поддержки сколько-нибудь обоснованной лингвистической аргументаціи. Но чрезвычайно поучительно слышать изъ его устъ слова (стр. 399): «Jedem Laien wird es auffallen, dass das einstens von dem sogenannten indogermanischen Kreise ausgeschlossene Armenisch nunmehr für ausgemacht «indogermanisch» gilt. Ich muss gestehen, dass ich diesem modernen Dogma stäts mehr oder weniger skeptisch gegenüber gestanden habe».

Оглавленіе.—Sommaire.

Заглавіе, отмѣченное звѣздочкою *, является переводомъ заглавія оригинала.

Le titre désigné par un astérisque * présente la traduction du titre original.

Напечатано по распоряженію Императорской Академіи Наукъ.

Апрѣль 1912 г. Непремѣнный Секретарь, Академикъ *С. Ольденбургъ.*

Типографія Императорской Академіи Наукъ. (Вас. Остр., 9-я л., № 12).

1912. № 9.

ИЗВѢСТІЯ

ИМПЕРАТОРСКОЙ АКАДЕМІИ НАУКЪ.

VI СЕРІЯ.

15 МАЯ.

BULLETIN

DE L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES

DE ST.-PÉTERSBOURG.

VI SÉRIE.

15 MAI.

С.-ПЕТЕРБУРГЪ. — ST.-PÉTERSBOURG.

ПРАВИЛА

для изданія „Извѣстій Императорской Академіи Наукъ".

§ 1.

„Извѣстія Императорской Академіи Наукъ" (VI серія)—„Bulletin de l'Académie Impériale des Sciences de St.-Pétersbourg" (VI série) — выходятъ два раза въ мѣсяцъ, 1-го и 15-го числа, съ 15-го января по 15-ое іюня и съ 15-го сентября по 15-ое декабря, объемомъ примѣрно не свыше 80-ти листовъ въ годъ, въ принятомъ Конференціею форматѣ, въ количествѣ 1600 экземпляровъ, подъ редакціей Непремѣннаго Секретаря Академіи.

§ 2.

Въ „Извѣстіяхъ" помѣщаются: 1) извлеченія изъ протоколовъ засѣданій; 2) краткія, а также и предварительныя сообщенія о научныхъ трудахъ какъ членовъ Академіи, такъ и постороннихъ ученыхъ, доложенныя въ засѣданіяхъ Академіи; 3) статьи, доложенныя въ засѣданіяхъ Академіи.

§ 3.

Сообщенія не могутъ занимать болѣе четырехъ страницъ, статьи — не болѣе тридцати двухъ страницъ.

§ 4.

Сообщенія передаются Непремѣнному Секретарю въ день засѣданій, окончательно приготовленныя къ печати, со всѣми необходимыми указаніями для набора; сообщенія на Русскомъ языкѣ — съ переводомъ заглавія на французскій языкъ, сообщенія на иностранныхъ языкахъ—съ переводомъ заглавія на Русскій языкъ. Отвѣтственность за корректуру падаетъ на академика, представившаго сообщенія; онъ получаетъ двѣ корректуры: одну въ гранкахъ и одну сверстанную; каждая корректура должна быть возвращена Непремѣнному Секретарю въ трехдневный срокъ; если корректура не возвращена въ указанный трехдневный срокъ, въ „Извѣстіяхъ" помѣщается только заглавіе сообщенія, а печатаніе его отлагается до слѣдующаго нумера „Извѣстій".

Статьи передаются Непремѣнному Секретарю въ день засѣданія, когда онѣ были доложены, окончательно приготовленныя къ печати, со всѣми нужными указаніями для набора; статьи на Русскомъ языкѣ—съ переводомъ заглавія на французскій языкъ, статьи на иностранныхъ языкахъ — съ переводомъ заглавія на Русскій языкъ. Корректура статей, при томъ только первая, посылается авторамъ внѣ С.-Петербурга лишь въ тѣхъ случаяхъ, когда она, по условіямъ почты, можетъ быть возвращена Непремѣнному Секретарю въ недѣльный срокъ; во всѣхъ другихъ случаяхъ чтеніе корректуръ принимаетъ на себя академикъ, представившій статью. Въ Петербургѣ срокъ возвращенія первой корректуры, въ гранкахъ,—семь дней, второй корректуры, сверстанной,— три дня. Въ виду возможности значительнаго накопленія матеріала, статьи появляются, въ порядкѣ поступленія, въ соотвѣтствующихъ нумерахъ „Извѣстій". При печатаніи сообщеній и статей помѣщается указаніе на засѣданіе, въ которомъ онѣ были доложены.

§ 5.

Рисунки и таблицы, могущія, по мнѣнію редактора, задержать выпускъ „Извѣстій", не помѣщаются.

§ 6.

Авторамъ статей и сообщеній выдается по пятидесяти оттисковъ, но безъ отдѣльной пагинаціи. Авторамъ предоставляется за свой счетъ заказывать оттиски сверхъ положенныхъ пятидесяти, при чемъ о заготовкѣ лишнихъ оттисковъ должно быть сообщено при передачѣ рукописи. Членамъ Академіи, если они объ этомъ заявятъ при передачѣ рукописи, выдается сто отдѣльныхъ оттисковъ ихъ сообщеній и статей.

§ 7.

„Извѣстія" разсылаются по почтѣ въ день выхода.

§ 8.

„Извѣстія" разсылаются безплатно дѣйствительнымъ членамъ Академіи, почетнымъ членамъ, членамъ-корреспондентамъ и учрежденіямъ и лицамъ по особому списку, утвержденному и дополняемому Общимъ Собраніемъ Академіи.

§ 9.

На „Извѣстія" принимается подписка въ Книжномъ Складѣ Академіи Наукъ и у коммиссіонеровъ Академіи; цѣна за годъ (2 тома—18 №№) безъ пересылки 10 рублей; за пересылку, сверхъ того, 2 рубля.

ДОКЛАДЫ О НАУЧНЫХЪ ТРУДАХЪ.

Вл. Н. Шнитниковъ. Нѣсколько данныхъ о Семирѣченскомъ тритонѣ [*Ranidens sibiricus* Kessl.] (V. N. Šnitnikov. Quelques observations sur le *Ranidens sibiricus* Kessl.).

(Представлено въ засѣданіи Физико-Математическаго Отдѣленія 15 марта 1912 г. академикомъ **Н. В. Насоновымъ**).

Въ этой статьѣ авторъ сообщаетъ свои наблюденія надъ распространеніемъ, образомъ жизни, пищею, икрометаніемъ и развитіемъ Семирѣченскаго тритона. Наблюденія эти являются цѣнными, въ виду того, что біологія этого тритона до сихъ поръ оставалась почти что неизученной.

Къ статьѣ приложены 2 фотографіи.

Положено напечатать эту статью въ «Ежегодникѣ Зоологическаго Музея».

П. В. Нестеровъ и **Я. Н. Никандровъ.** О весеннемъ прилетѣ и пролетѣ птицъ въ окрестностяхъ г. Пскова (P. V. Nesterov et J. N. Nikandrov. Sur la migration vernale des oiseaux dans les environs de Pskov).

(Представлено въ засѣданіи Физико-Математическаго Отдѣленія 15 марта 1912 г. академикомъ **Н. В. Насоновымъ**).

Статья эта содержитъ весьма цѣнныя наблюденія надъ весеннимъ теченіемъ птицъ, производившіяся въ періодъ времени съ 1897 по 1911 гг.

въ области устья рѣки Великой, впадающей въ Псковское озеро. Замѣтки о гнѣздованіи птицъ въ той же области болѣе разрозненны, но тѣмъ не менѣе даютъ также нѣкоторыя интересныя данныя для выводовъ о періодѣ размноженія мѣстныхъ птицъ.

Положено напечатать эту статью въ «Ежегодникѣ Зоологическаго Музея».

Д-ръ Ф. А. Дербекъ. Изъ отчета по зоологическимъ работамъ во время плаванія парохода Гидрографической Экспедиціи «Охотскъ» въ 1910 г. (D-r F. A. Derbek. Extrait du compte-rendu des travaux zoologiques éxécutés sur le vapeur «Ochotsk» de l'expédition hydrographique en 1910).

(Представлено въ засѣданіи Физико-Математическаго Отдѣленія 11 апрѣля 1912 г. академикомъ **Н. В. Насоновымъ**).

Въ этой статьѣ авторъ сообщаетъ о зоологическихъ работахъ, совершенныхъ имъ во время плаванія парохода «Охотскъ» въ области Татарскаго пролива, въ Амурскомъ лиманѣ и въ Охотскомъ морѣ. Работы состояли въ собираніи морскихъ животныхъ, взятіи пробъ планктона, сборахъ насѣкомыхъ, составленіи орнитологической коллекціи и т. д. Собранныя авторомъ коллекціи поступили въ собственность Зоологическаго Музея Императорской Академіи Наукъ.

Къ отчету приложена карта траленія за 1908, 1909 и 1910 гг.

Положено напечатать эту статью въ «Ежегодникѣ Зоологическаго Музея».

Th. Becker unter Mitwirkung von **P. Stein.** Dipteren aus Marokko. (Ѳ. Беккеръ совмѣстно съ П. Штейномъ. Двукрылыя изъ Марокко).

(Представлено въ засѣданіи Физико-Математическаго Отдѣленія 11 апрѣля 1912 г. академикомъ **Н. В. Насоновымъ**).

Статья эта основана на матерьялахъ Зоологическаго Музея Императорской Академіи Наукъ, поступившихъ недавно изъ коллекціи Ѳ. Д. Плеске. Въ статьѣ перечислено 204 вида, среди которыхъ оказались 19 новыхъ.

1) *Heteropogon biplex*
2) *Clinopogon maroccanus*
3) *Stenopogon fumipennis*
4) *Seledopogon rubinipes*
5) *Heligmoneura grandicollis*
6) *Machimus micropyga*
7) *Eutolmus apicalis*
8) *Tabanus molestans*
9) *Chrysozona fusicornis*
10) *Xestomyza lucidifrons*
11) *Bombylius nigrifrons*
12) *Drapetis laevis*
13) *Xanthogramma cvanescens*
14) *Conops ruficornis*
15) *Phora tangeriana*
16) *Herina schlüteri*
17) *Otites tangeriana*
18) *Tricimba punctifrons*
19) *Limosina picta.*

Къ статьѣ приложено 2 рисунка.

Положено напечатать эту статью въ «Ежегодникѣ Зоологическаго Музея».

L. A. Molčanov [Moltschanov]. Eine neue Egel-Art aus dem Amu-Darja *(Glossosiphonia amudarjensis* sp. n., *Clepsinidae, Hirudinea).* (Л. А. Молчановъ. Новый видъ піявки изъ Аму-Дарьи *(Glossosiphonia amudarjensis* sp. n., *Clepsinidae, Hirudinea)*).

(Представлено въ засѣданіи Физико-Математическаго Отдѣленія 11 апрѣля 1912 г. академикомъ **Н. В. Насоновымъ**).

Въ этой статьѣ авторъ даетъ описаніе новаго вида піявки *(Hirudinea)*, добытой въ р. Аму-Дарьѣ, а также указанія о способѣ воспитанія молодыхъ піявокъ у представителей сем. *Clepsinidae*.

Къ статьѣ приложено 2 рисунка.

Положено напечатать эту статью въ «Ежегодникѣ Зоологическаго Музея».

Th. Becker unter Mitwirkung von **P. Stein.** Persische Dipteren von den Expeditionen des Herrn N. Zarudnyj 1898 und 1901. (Ѳ. Беккеръ совмѣстно съ П. Штейномъ. Персидскія двукрылыя экспедицій Н. Заруднаго 1898 и 1901 гг.).

(Представлено въ засѣданіи Физико-Математическаго Отдѣленія 11 апрѣля 1912 г. академикомъ **Н. В. Насоновымъ**).

Статья эта основана на матерьялахъ Зоологическаго Музея Императорской Академіи Наукъ, поступившихъ недавно изъ коллекціи Ѳ. Д. Плеске. Въ статьѣ перечислено 349 видовъ, изъ которыхъ новыми оказались слѣдующіе 86 видовъ:

1) *Nemotelus fasciventris*
2) » *pumilifacies*
3) *Eulalia triangulifera*
4) *Saropogon gigas*
5) *Pycnopogon hirsutus*
6) *Amphisbetetus dorsatus*
7) *Udenopogon inscriptus*
8) *Habropogon verticalis*
9) *Ancylorrhynchus bicolor*
10) » *farinosus*
11) *Apoclea albipila*
12) *Promachus griseiventris*
13) *Philodicus bimaculatus*
14) *Epitriptus cretaceus*
15) » *farinosus*
16) *Machimus armipes*
17) » *cingulifer*
18) *Tolmerus facialis*
19) *Astochia metatarsata*
20) *Lamyra pleskei*
21) *Epilamyra caerulea*
22) *Amathomyia persiana*
23) *Euphycus apicalis*
24) » *nigrescens*
25) *Thereva aurantiaca*
26) » *lacteipennis*
27) *Omphrale longirostris*
28) » *crenata*
29) » *dubiosa*
30) *Hemipenthes chorassani*
31) » *albina*
32) *Exoprosopa evanescens*
33) » *clausa*
34) » *farinosa*
35) » *nonna*
36) » *punctinervis*
37) » *fusconotata*
38) » *sabulina*
39) » *lucidifrons*
40) *Argyramoeba brunnicosa*
41) » *indigena*
42) *Anthrax brevis*
43) *Gyrocraspedum pleskei*
44) *Aphoctantus persicus*
45) *Mariobezzia lichtwardti*
46) » *zarudnyi*
47) *Anastoechus nigrocirratus*
48) » *fulvescens*

49) *Anastoechus albopectinatus*
50) » *retardatus*
51) *Phthiria inconspicua*
52) *Sparnapolius asiaticus*
53) *Semiramis punctipennis*
54) *Chrysops maculiventris*
55) *Silvius unicolor*
56) *Tabanus lacteipennis*
57) » *lactetinctus*
58) *Lampetia coerulea*
59) *Eumerus jacobsoni*
60) *Exmerodon fulcratus*
61) *Chrysotoxum holtzi*
62) *Liogaster aurichalcea*
63) *Dorylus propinquus*
64) » *immutatus*
65) *Physocephala persica*
66) » *pusctithorax*
67) » *pugioniformis*
68) *Physocephala furax*
69) » *lacta*
70) » *zarudnyi*
71) » *detecta*
72) *Cosmina simulans*
73) *Rhinia striata*
74) *Idiopsis pseudoprasina*
75) *Cosmina metallina*
76) *Ortalis confusa*
77) *Ulidia ruficeps*
78) *Terellia conjuncta*
79) *Urophora spatiosa*
80) *Trupanea lacerata*
81) *Euribia multiguttata*
82) *Nearomyia flavovaria*
83) *Trigonochorium oculatum*
84) *Sepsis uncta*
85) *Siphonella levicola*
86) *Psilopa flavipalpis.*

Кромѣ того, въ этой статьѣ описано 8 новыхъ родовъ: *Jothopogon*, *Udenopogon*, *Astochia*, *Epilamyra*, *Anaphycus*, *Exmerodon*, *Nearomyia*. *Trigonochorium*, даны опредѣлительныя таблицы видовъ изъ родовъ *Physocephala*, *Ortalis*, *Meliera* и переописано нѣсколько старыхъ, но плохо еще извѣстныхъ видовъ.

Къ работѣ приложены три таблицы цвѣтныхъ рисунковъ.

Положено напечатать работу въ «Ежегодникѣ Зоологическаго Музея».

Д. И. Литвиновъ. О родѣ *Arthrophytum* Schrenk и о включеніи въ него рода *Haloxylon* Bunge. (D. I. Litvinov. Sur le genre *Arthrophytum* Schrenk devant incorporer le genre *Haloxylon* Bunge).

(Представлено въ засѣданіи Физико-Математическаго Отдѣленія 25 апрѣля 1912 г. академикомъ **И. П. Бородинымъ**).

Тождество родовъ *Arthrophytum* (1845) и *Haloxylon* (1849) признано было еще самимъ Бунге въ 1879 году, когда онъ первый родъ записалъ въ синонимы второго. Въ настоящей статьѣ, по дополнительномъ изученіи подлинныхъ образцовъ *Arthrophytum* А. Шренка и въ связи съ описаніемъ одного новаго вида этого рода и другого малоизвѣстнаго, вновь подтверждается это тождество съ возстановленіемъ первенства рода *Arthrophytum* Schrenk.

Къ статьѣ приложена одна фототипическая таблица и 3 клише.

Положено напечатать эту статью въ «Трудахъ Ботаническаго Музея».

Извѣстія Императорской Академіи Наукъ. — 1912.
(Bulletin de l'Académie Impériale des Sciences de St.-Pétersbourg).

Объ оннеродитѣ изъ Борнео.

Инженера Г. П. Черника.

(Представлено въ засѣданіи Физико-Математическаго Отдѣленія 11 апрѣля 1912 г.).

Минералъ, о которомъ идетъ рѣчь, полученъ былъ авторомъ, въ бытность его въ 1908 году въ г. Martapoera (въ юго-восточномъ Борнео), отъ Assistent-Resident'a, покидавшаго это мѣсто по случаю полученія новаго назначенія. Голландскій чиновникъ, презентовавшій автору нѣсколько ненужныхъ ему минераловъ[1]), могъ сообщить о мѣсторожденіяхъ отдѣльныхъ штуфовъ лишь самыя общія свѣдѣнія. Такъ, относительно минерала, составляющаго предметъ настоящей замѣтки извѣстно лишь, что онъ происходитъ изъ восточнаго Борнео — изъ гористыхъ мѣстъ Koetei, по которымъ протекаетъ р. Mahakam и ея многочисленные притоки[2]).

Физическія свойства минерала слѣдующія: цвѣтъ черный, черта такая-же, мѣстами съ замѣтнымъ буроватымъ оттѣнкомъ; минералъ хрупокъ, въ массѣ не прозраченъ, но края нѣкоторыхъ тонкихъ осколковъ пропускаютъ еле замѣтный темно-бурый свѣтъ; изломъ раковистый, но не типичный, мѣстами даже нѣсколько склоняющійся къ занозистому, блескъ полуметаллическій, сильно склоняющійся мѣстами къ жирноватому. Твердость около 6, удѣльный вѣсъ наиболѣе однородныхъ блестящихъ кусочковъ близокъ къ 5,7 (5,68), въ массѣ-же, понижаясь для отдѣльныхъ кусочковъ до 5,4 (5,39). Передъ п. т. не плавится, но тонкіе края осколковъ оплавляются, образуя темную стеклоподобную массу.

---

1) Изъ нихъ одинъ, оказавшійся брёггеритомъ, описанъ уже былъ авторомъ въ «Извѣстіяхъ Императорской Академіи Наукъ» 1909 г. (стр. 1203—1212).

2) Если только свѣдѣнія о происхожденіи изслѣдованнаго авторомъ минерала вѣрны, то это лишь подтверждаетъ возможность нахожденія въ восточномъ голландскомъ Борнео ніобовыхъ и танталовыхъ минераловъ, такъ какъ по свѣдѣніямъ, полученнымъ авторомъ отъ профессора Molengraaf'a, образчикъ танталита былъ найденъ однимъ туземцемъ въ горахъ Berouw въ Sambalioeng'ѣ, по теченію одного изъ мелкихъ притоковъ рѣки Kalai — правой составляющей р. Berouw.

Внимательное разсматриванiе минерала простымъ глазомъ обнаруживаетъ уже неоднородность вещества, вооруженному же глазу она совершенно ясна.

Для приблизительнаго опредѣленiя химическаго состава минерала, взятъ былъ осколокъ штуфа, причемъ произведенный гуртовой анализъ далъ слѣдующiе результаты:

Nb_2O_5, Ta_2O_5 [1]) около 50%;
SiO_2 около 3%;
ThO_2, ZrO_2 меньше 5%;
UO_2, UO_3 около 15%;
$(Ce_2 \ldots O_3)$, $(Y_2 \ldots O_3)$ [2]) около 10%;
FeO, Fe_2O_3 [3]) около 5%;
Al_2O_3 меньше 1%;
CaO [4]) около 3%;
PbO около 2%;
K_2O, Na_2O меньше 1%;
MnO слѣды;
SnO_2 очень не много;
H_2O меньше 10%;

На основанiи физическихъ свойствъ и данныхъ анализа, авторомъ изслѣдованный минералъ причисленъ къ нѣсколько вывѣтрившимся разновидностямъ самарскита, по опредѣленiю же академика В. И. Вернадскаго, минералъ обнаруживаетъ сильное сходство съ оннеродитомъ (Annerödit) [5]), къ которому и долженъ быть отнесенъ.

---

1) Первая находится въ сильно преобладающей пропорцiи. Присутствiе TiO_2 съ несомнѣнностью, установить не удалось, но присутствiе ея весьма вѣроятно.

2) Приблизительно въ пропорцiи $(C_2 \ldots O_3) : (Y_2 \ldots O_3) = 1 : 3$.

3) Въ наличности имѣются обѣ степени окисленiя желѣза, но закисная сильно преобладаетъ.

4) Со слѣдами MgO.

5) W. C. Brögger. Geologiska Föreningen i Stockholm Förhandlingar 1880—1881. S.354. Его же. Die Mineralien der Südnorwegischen Granit-Pegmatitgänge. 1906. p. 148.

Извѣстія Императорской Академіи Наукъ. — 1912.
(Bulletin de l'Académie Impériale des Sciences de St.-Pétersbourg).

Recherches sur la formation de la chlorophylle chez les plantes.

II.

Par M. N. Montéverdé et M. W. Lïubimenko.

(Présenté à l'Académie le 25 avril 1912).

Sur les pigments jaunes qui accompagnent la chlorophylle dans les chloroleucites.

Nous avons déjà signalé dans un article antérieur[1]) que la formation de la chlorophylle chez les plantes vertes passe par plusieurs stades bien déterminés, et que ce phénomène est très compliqué au point de vue chimique.

Nous avons demontré que, contrairement à l'opinion de M. Liro, la formation de la chlorophylle n'est pas une simple transformation photochimique de la substance incolore, la leucophylle, en substance verte, la chlorophylle. L'expérience prouve que les plantes étiolées accumulent une petite quantité d'un pigment particulier que nous avons nommé provisoirement le *chlorophyllogène:* c'est ce dernier pigment, et non une substance incolore, qui subit à la lumière une transformation photochimique bien rapide.

Le pigment nouveau qui dérive du chlorophyllogène par l'action de la lumière se rapproche de beaucoup à la chlorophylle, mais ce n'est pas encore la chlorophylle. Le pigment en question possède les mêmes quatre bandes d'absorption dans la partie moins refrangible du spectre que la chlorophylle; cependant sa quatrième bande est plus développée et elle est située plus à gauche (entre λ 565—550) que la bande correspondante de la chlorophylle. Cette différence est si bien marquée qu'on ne peut pas confondre, même au premier coup d'oeil, le dérivé du chlorophyllogène avec la chlorophylle.

---

1) N. Montéverdé et W. Lubimenko. Recherches sur la formation de la chlorophylle chez les plantes. Russe. (Bulletin d. l'Acad. d. Sc. de St. Pétersbourg, VI série, t. V, 1911).

Id. Untersuchungen über die Chlorophyllbildung bei den Pflanzen (Biologisches Centralblatt, Bd. XXXI, Nr. 15, 16 u. 17, 1911).

Le pigment intermédiaire entre le chlorophyllogène et la chlorophylle présente une substance très labile: sous l'action de divers dissolvants sa quatrième bande d'absorption disparait et la solution obtenue ne montre que le spectre ordinaire de la chlorophylle. Il est très probable que cette labilité extrême du pigment intermédiaire a été la cause d'erreur de M. Liro qui le prit pour la chlorophylle.

La transformation photochimique du chlorophyllogène en pigment intermédiaire se produit chez les plantes étiolées et desséchées aussi bien que chez les vivantes. Mais les plantes tuées par la déssication ne sont pas capables de transformer le pigment intermédiaire en chlorophylle. Plusieurs expériences que nous avons faites sur les plantules de blé étiolées et desséchées nous ont montré que le spectre d'absorption, appartenant au pigment intermédiaire, reste sans changement sensible malgré l'éclairement prolongé des plantules. Si l'on expose les plantules desséchées à la lumière directe du soleil on constate seulement que le pigment disparaît peu à peu sans avoir changé son spectre d'absorption.

Au contraire, chez les plantes étiolées vivantes la lumière produit une transformation ultérieure du pigment intermédiaire: sa quatrième bande d'absorption disparaît peu à peu et se remplace par la bande correspondante de la chlorophylle.

Il est intéressant de remarquer que la transformation photochimique du pigment intermédiaire en chlorophylle demande beaucoup plus de temps que celle du chlorophyllogène en pigment intermédiaire. Nous avons constaté les traces de la quatrième bande, dans une expérience faite sur les cotylédons étiolés de la courge, même au bout de cinq heures d'éclairement continuel par la lumière diffuse du jour. La bande appartenant au pigment intermédiaire disparait complètement au moment où les cotylédons prennent une couleur verte bien marquée: on constate en ce moment l'apparition de la quatrième bande de la chlorophylle située entre λ 550—540. Les mêmes résultats ont été obtenus aussi dans les expériences faites sur les plantules de blé.

Nous avons déjà reproduit sur une planche le spectre d'absorption appartenant au pigment intermédiaire (voir l'article cité). Ce sont les cotylédons étiolés de la courge qui présentent tous les avantages pour l'observation directe de ce spectre.

On voit par ces faits que le chlorophyllogène. très sensible à la lumière. donne, sous l'action de cette dernière, un pigment plus stable qui à son tour subit. sous l'influence des radiations lumineuses. une transformation en chlo-

rophylle la plus stable, de tous les trois pigments, contre l'action de la lumière. Chez les Conifères et d'autres plantes qui verdissent à l'obscurité une substance incolore donne directement la chlorophylle: mais chez la plupart des plantes vertes cette substance incolore se transforme en un pigment qui doit subir encore un changement photochimique pour arriver à une stabilité que possède la chlorophylle.

Ce n'est pas alors la lumière qui provoque la naissance de la chlorophylle par une action photochimique sur la substance incolore; son rôle se réduit à une modification d'un corps coloré qui se forme chez toutes les plantes d'une substance incolore par une transformation purement chimique. Certains faits nous donnent à penser que même chez les Conifères la formation de la chlorophylle passe par les stades analogues à ceux constatés pour les autres plantes[1]). Il est très probable que chez les plantes qui verdissent à l'obscurité la substance incolore donne au commencement de sa transformation le chlorophyllogène qui subit ensuite une modification, cette fois sans l'influence de la lumière, pour obtenir les proprietés de la chlorophylle.

On sait que les plantes étiolées restées trop longtemps à l'obscurité ne verdissent plus malgré un éclairement prolongé par la lumière diffuse du jour. Une étude spectroscopique nous a montré que ces plantes ne renferment que le pigment intermédiaire caractérisé par la bande d'absorption entre λ 565—550. L'absence de verdissement prouve que, par un séjour trop prolongé à l'obscurité, les plantes étiolées perdent leur capacité de transformer ce pigment intermédiaire en chlorophylle.

Nous avons étudié aussi l'influence d'un fort éclairement sur le verdissement des plantes étiolées. On sait que ces plantes verdissent très lentement à une forte lumière[2]). Pour expliquer ce phénomène on a exprimé l'hypothèse qu'à la lumière intense la destruction de la chlorophylle se produit trop rapidement par comparaison à sa formation. En faisant quelques expériences sur les plantules étiolées de la courge et du maïs, nous avons constaté que la lumière directe du soleil détruit le pigment intermédiaire formé du chlorophyllogène au premier moment de l'éclairement. En outre, cette lumière produit une action retardatrice sur le verdissement même dans le cas où.

1) N. Monteverde u. W. Lubimenko. Untersuch. über d. Chlorophyllbildung (Biol. Centralbl. Bd. XXXI, p. 484).

2) J. Sachs. Uebersicht der Ergebnisse der neueren Untersuchungen über das Chlorophyll. (Flora, 1862, p. 129).

A. Famintzin. Die Wirkung des Lichtes auf das Ergrünen der Pflanzen (Bulletin d. l'Acad. Imp. des Sc. de St. Pétersbourg, t. VI, 1867).

J. Wiesner. Die Entstehung des Chlorophylls in der Pflanze. Wien. 1877.

après un court éclairement par le soleil, les plantules ont été exposées à la lumière diffuse du jour.

Voici les données obtenues dans une expérience sur les cotylédons de la courge.

Nous avons pris trois lots de cotylédons étiolés; deux de ces lots ont été exposés à la lumière directe du soleil et éclairés l'un pendant cinq et l'autre pendant dix minutes. Ensuite ces deux lots ont été placés dans un endroit éclairé par la lumière diffuse du jour où le troisième a été mis dès le commencement de l'expérience.

Après un séjour pendant sept heures à la lumière diffuse tous les trois lots de cotylédons ont été traités par des volumes égaux d'alcool, et les quantités de chlorophylle dans les solutions ainsi obtenues ont été mesurées par la méthode spectrocolorimétrique. En prenant pour cent la quantité de chlorophylle chez le lot non éclairé par le soleil, nous avons obtenu pour les deux autres lots des nombres relatifs suivants:

	Quantités de chlorophylle.
Lot exposé au soleil pendant cinq minutes...	72.
» » » » pendant dix minutes....	62.

On voit par ces nombres que même un court éclairement des plantules étiolées par le soleil ralentit de beaucoup leur verdissement. Si l'on prolonge cet éclairement à quelques heures on obtient des plantules qui restent étiolées à la lumière diffuse pendant quelques jours. Ce sont les plantules de maïs qui présentent beaucoup d'avantages pour des expériences de ce genre.

Ces faits nous montrent bien nettement que l'action défavorable d'une trop forte lumière sur le verdissement est due, non seulement à la destruction probable de la chlorophylle, mais aussi à la destruction d'une substance incolore qui donne la naissance à ce pigment. Et la plante demande un temps plus ou moins long pour accumuler de nouveau cette substance et pour effectuer normalement son verdissement.

Comme nous l'avons dit, le pigment intermédiaire, caractérisé par la bande d'absorption entre λ 565—550, subit une décomposition complète chez les plantules étiolées, exposées à une trop forte lumière. Il était intéressant d'étudier à ce point de vue la chlorophylle des feuilles développées à la lumière naturelle du jour, car nous avons dans la bibliographie quelques

indications en faveur d'une destruction facile de ce pigment par la lumière directe du soleil[1]).

Les expériences que nous avons faites se portent à des feuilles de *Cucurbita Pepo,* de *Boussingaultia baselloides* et de *Vinca major.* Des bandes d'étain ont été mises sur les feuilles choisies de ces plantes; ensuite les feulles ont été maintenues à une telle position que la lumière directe du soleil les éclairait pendant cinq heures. En enlevant les bandes d'étain à la fin de l'expérience nous avons remarqué, que les parties des feuilles cachées à l'ombre des bandes avaient une couleur beaucoup plus intense que les parties non couvertes. La différence dans l'intensité de la couleur à été surtout très grande chez les feuilles de *Boussingaultia.* Mais un examen microscopique du tissu chlorophyllien nous a montré que cette différence est due au déplacement des chloroleucites, dans les parties éclairées des feuilles, sur les parois cellulaires orientées parallèlement à la direction des rayons du soleil.

Nous avons mesuré ensuite par la méthode spectrocolorimétrique les quantités de chlorophylle contenues dans les parties éclairées des feuilles et dans celles mises à l'ombre. Si nous prenons pour cent la quantité de chlorophylle contenue dans 1 gramme de feuilles normales du tilleul, nous obtenons les nombres relatifs suivants pour les diverses parties des feuilles mises en expérience.

Noms des plantes.	Quantités de chlorophylle.	
	Parties des feuilles éclairées.	Parties des feuilles mises à l'ombre.
Vinca major	91,0	91,0
Cucurbita Pepo	60,0	60,0
Boussingaultia baselloides	27,7	27,7
Id.	26,3	26,0.

Ces nombres nous montrent très nettement qu'un éclairement par les rayons directs du soleil pendant cinq heures n'a produit aucune destruction de la chlorophylle chez les feuilles normalement développées à la lumière du jour. Si cette destruction a lieu chez certaines plantes, on peut la considérer

---

1) J. Sachs. Ueber das wechselnde Erblassen und Dunklerwerden der Blätter bei wechselnder Beleuchtung (Ber. d. Kgl. Sächs. Ges. d. Wiss. 1859).

J. Böhm. Ueber die Verfärbung grüner Blätter im intensiven Sonnenlichte (Landwirtschaftl. Versuchsstat. Bd. XXI, p. 463).

A. Batalin. Ueber die Zerstörung des Chlorophylls in lebenden Organen (Bot. Ztg. 1874, p. 433).

D. Ivanovsky. Sur la chlorophylle des chloroleucites vivants. (Trav. de la Soc. des Naturalistes de Varsovie; 1909. Russe).

comme un cas exceptionnel dû à un éclairement plus prolongé ou à des conditions spécifiques dans le chimisme de la vie cellulaire. En outre, il faut remarquer aussi que le déplacement des chloroleucites affaiblit de beaucoup l'intensité active de la lumière qui tombe sur le tissu chlorophyllien.

En tout cas les résultats de nos expériences prouvent que la chlorophylle accumulée chez les feuilles normalement développées possède une stabilité assez grande contre l'action de la lumière. Donc il est peu probable que l'action retardatrice d'une forte lumière sur le verdissement est due à la destruction postérieure de la chlorophylle déjà formée.

D'autre part, il faut remarquer que le verdissement des plantes étiolées peut présenter certaines différences avec le verdissement des plantes qui poussent à la lumière. Peut-on identifier les divers stades de la formation de la chlorophylle constatés chez les plantes étiolées avec ceux qui ont lieu chez les plantes éclairées dès le commencement de leur développement? Voilà la question qui se pose quand on fait l'analyse de divers résultats expérimentaux concernant la formation et l'accumulation de la chlorophylle dans le tissu végétal.

Certaines indications bibliographiques nous donnent à penser que la nutrition intracellulaire des plantes étiolées diffère sensiblement de celle des plantes qui croissent à la lumière[1]). L'influence de la lumière dans ce cas peut se manifester par son action stimulante sur la croissance et le développement de divers organes de la plante.

C'est M. Batalinc[2]) qui a démontré qu'on peut obtenir des feuilles d'une grandeur normale sur les plantes étiolées en les exposant de temps en temps à une faible lumière. Malgré leur croissance normale les feuilles restent jaunes. Nous avons répété ces expériences sur les cotylédons de la courge. Si

---

1) P. Mazé et A. Perrier. Recherches sur l'assimilation de quelques substances ternaires par les végétaux à chlorophylle (Ann. d. l'Inst. Pasteur, t. XVIII. 1904).

Molliard. Culture pure des plantes vertes dans une atmosphère confinée en présence de matières organiques (Comptes rendus de l'Ac. d. Sc. Paris. 1905).

P. A. Charpentier. Recherches sur la physiologie d'une algue verte. Thèse. Sceaux. 1903.

Lefevre. Sur le développement des plantes vertes à l'abri du gaz carbonique etc. (Revue gén. Botanique, t. XVIII, 1906).

W. Lubimenko. Action directe de la lumière sur la transformation des sucres absorbés par les plantules du Pinus Pinea (Comptes rendus de l'Ac. d. Sc. Paris. 1906).

Id. Influence de la lumière sur l'assimilation des réserves organiques des graines et des bulbes par les plantules etc. (Ibid. 1907. Voy. aussi Bulletin de l'Acad. Imp. d. Sc. d. St. Pétersbourg. 1907).

2) A. Batalin. Ueber die Wirkung des Lichtes auf die Entwickelung der Blätter (Bot. Zeit., 1871, Bd. 29, p. 675).

l'on expose des plantules étiolées de cette plante tous les jours à une faible lumière diffuse, pendant 15 minutes, on obtient, au bout d'une semaine, des cotylédons dont la surface est quatre ou cinq fois plus grande que celle des cotylédons appartenant à des plantules non éclairées. Un examen spectroscopique des cotylédons agrandis sous l'influence de la lumière montre que leur tissu ne contient que des traces de chlorophylle. Ce fait prouve que l'action stimulante de la lumière est due dans ce cas à un changement important dans la nutrition intracellulaire du tissu des cotylédons et non à l'assimilation chlorophyllienne[1]).

A ce point de vue il faut considérer l'étiolement comme un cas de maladie où, par suppression des réactions photochimiques nécessaires, la nutrition intracellulaire de la plante prend une direction anormale. Dans ce cas la formation du chlorophyllogène chez les plantes étiolées peut être considérée comme une des conséquences d'étiolement qui n'existe pas chez les plantes développées normalement. Mais il est plus probable que le chlorophyllogène se forme chez les plantes qui poussent à la lumière et l'influence d'étiolement ne se manifeste que par l'accumulation de ce pigment en quantité appréciable qu'on constate chez les plantes privées des radiations lumineuses.

La formation du chlorophyllogène ainsi que celle du pigment intermédiaire, caractérisé par la bande entre λ 565—550, peuvent être aussi considérées comme des phases successives dans la naissance de la chlorophylle pour les plantes éclairées. Dans ce cas les deux premiers pigments ne peuvent pas être accumulés en quantité appréciable à cause de leur transformation rapide en chlorophylle. Pour effectuer cette accumulation il faut supprimer les réactions photochimiques dans le tissu végétal comme c'est le cas chez les plantes étiolées.

Nous avons vu que l'action retardatrice d'une forte lumière sur le verdissement des plantes étiolées n'est pas due à la seule destruction de la chlorophylle déjà accumulée dans le tissu. Il était intéressant d'étudier à ce point de vue le verdissement des plantes qui croissent aux divers éclairements.

---

1) Sachs en étudiant l'influence de la lumière sur le développement de divers organes de la plante, a exprimé l'hypothèse que chaque organe demande l'élaboration d'une substance spécifique nécessaire pour son développement normal. D'après Sachs la lumière doit jouer un grand rôle dans l'élaboration des substances spécifiques, destinées à régler la croissance et le développement des parties éclairées de la plante. Voy. Sachs: Ueber den Einfluss des Tageslichtes auf Neubildung und Entfaltung verschiedener Pflanzenorgane. (Botan. Zeitg. 1863). Id. Ueber die Wirkung des Lichtes auf die Blütenbildung unter Vermittelung der Laubblätter (Botan. Zeitg. 1865). Id. Stoff und Form der Pflanzenorgane (Arbeit. d. Bot. Instit. in Würzburg, Bd. II, p. 452).

L'un de nous a démontré que c'est à un éclairement optimum que les plantes vertes accumulent la plus grande quantité de chlorophylle dans leur tissu chlorophyllien[1]). Une lumière trop faible, ainsi qu'un excès des radiations lumineuses, produisent une influence retardatrice sur l'accumulation du pigment vert. Ce résultat a été obtenu dans des expériences faites sur les feuilles développées à la fin de leur verdissement. Il était intéressant de rechercher comment se fait le verdissement des feuilles aux divers stades de développement des plantes germées à de différentes intensités lumineuses. Dans ce but nous avons fait une expérience sur les plantules de petit-pois.

Les graines de cette plante ont été mises en germination dans des pots ordinaires remplis par de la terre du jardin. Pour faire varier l'éclairement nous avons placé les pots sous des cloches dont les parois ont été faites de papier blanc ordinaire. La série des pots a été mise dans un endroit éclairé par la lumière diffuse du jour, dont l'intensité a été atténuée successivement par une, deux, quatre et six couches-feuilles de papier blanc des parois de diverses cloches. L'un des pots a été exposé en pleine lumière.

La quantité de chlorophylle a été mesurée par la méthode spectrocolorimétrique deux fois: la première fois au bout de 14 jours et la seconde fois au bout de 24 jours après la germination des plantules. Dans le tableau ci-joint nous donnons les quantités de la chlorophylle, accumulée chez les feuilles des plantules, pour cent de la quantité contenue dans un gramme de feuilles normales du tilleul.

Intensités de l'éclairement.	Quantités de chlorophylle dans un gramme de feuilles.	
	Plantules de 14 jours.	Plantules de 24 jours.
Lumière diffuse du jour.	9,2	46,1
» atténuée par une feuille de papier.	19,4	53,1
» » par deux feuilles de papier	17,5	40,7
» » par quatre feuilles de papier. . .	10,9	23,3
» » par six feuilles de papier.	9,7	15,2

Ces nombres nous montrent nettement que même chez les plantes qui poussent à la lumière, dès le commencement de leur germination, un excès de radiations lumineuses ralentit de beaucoup le verdissement. Pour les plantules du petit-pois l'optimum de l'éclairement correspond à la lumière diffuse

---

1) W. Lubimenko. Observation sur la production de la chlorophylle chez les végétaux supérieurs aux différentes intensités lumineuses (Comptes rendus de l' Ac. d. Sc. Paris. 1907).

Id. La quantité de pigment vert dans le grain de chlorophylle et l'énergie de la photosynthèse. Russe. (Travaux d. la Soc. d. naturalistes d. St. Pétersbourg. Botanique. T. XVI; 1910).

du jour attenuée par une feuille de papier; à cet éclairement le tissu chlorophyllien accumule la plus grande quantité de chlorophylle. L'action retardatrice d'un excès de lumière sur le verdissement se manifeste le plus nettement chez les plantules de 14 jours.

On voit d'après les nombres du tableau que les plantules de cet âge, poussées à la lumière du jour non attenuée, renferment une quantité minima de chlorophylle dans leurs feuilles. Plus tard la quantité de chlorophylle chez ces plantules augmente rapidement, et à l'âge de 24 jours ce sont les plantules poussées sous la cloche de six feuilles de papier qui renferment une quantité minima de pigment vert.

Ce fait prouve que les plantes, poussées à la lumière s'adaptent peu à peu à l'intensité de l'éclairement, au cours de leur développement.

Il est fort peu probable que l'action retardatrice de la lumière sur le verdissement des plantules du petit-pois est due à la destruction de la chlorophylle. Nous avons vu que ce pigment résiste, chez les feuilles développées normalement, même à l'action prolongée des rayons directs du soleil, tandis que dans notre expérience l'intensité du plus fort éclairement ne dépassait pas celle de la lumière diffuse du jour. Pour expliquer ce phénomène, il faut admettre que la lumière agit directement sur la substance incolore, donnant naissance à la chlorophylle. Cette substance, appelons la la leucophylle, se forme dans les chloroleucites par une voie purement chimique; par la même voie elle se transforme en un corps coloré, le chlorophyllogène, qui doit subir certaines modifications dans sa constitution pour donner la chlorophylle.

Ces modifications peuvent être effectuées chez certaines plantes (Conifères, Cryptogames vasculaires etc.) à l'abri de la lumière; mais chez la plupart les agents chimiques de la cellule ne sont pas capables de les produire et l'action des radiations lumineuses devient nécessaire. La transformation photochimique du chlorophyllogène en pigment intermédiaire se passe d'autant plus rapidement que la lumière est plus forte; à la lumière directe du soleil elle ne demande qu'une ou deux secondes de temps. Le pigment intermédiaire est moins sensible que le chlorophyllogène à l'action de la lumière; sa transformation photochimique en chlorophylle se produit assez lentement. Mais en tout cas, même une forte lumière du soleil, ne peut que favoriser la vitesse de toutes ces transformations.

D'autre part, il faut remarquer que le verdissement, c'est à dire l'accumulation de la chlorophylle, demande une accumulation préalable de la leucophylle. Comment agit la lumière sur cette dernière substance nous ne le savons pas; cependant les résultats de nos expériences parlent en faveur de l'hypo-

thèse que même la lumière diffuse du jour détruit la leucophylle ou empêche sa formation aussi bien chez les plantes étiolées que chez celles poussées à la lumière.

L'expérience sur les plantules de petit-pois nous montre qu'il n'y a pas une différence essentielle entre le verdissement des plantes étiolées et celles qui se développent à la lumière. Par conséquent, il est légitime de rapprocher les divers phénomènes que nous avons constatés chez les plantes étiolées, dans le processus de la formation de la chlorophylle, aux phénomènes qui se passent chez les plantes éclairées.

Comme on le sait, les plantes étiolées accumulent une quantité considérable de pigments jaunes. On peut supposer, d'après ce fait, que la formation de la xanthophylle et de la carotine ne demande pas de lumière. On sait, d'autre part que la chlorophylle est toujours accompagnée par ces pigments jaunes. C'est M. Wiesner [1]) qui a exprimé l'idée que la xanthophylle donne naissance à la chlorophylle. D'après les récentes recherches de M. Willstätter et M. Mieg [2]) la xanthophylle a une très simple constitution chimique, car elle n'est qu'un oxyde de carotine. C'est pourquoi l'hypothèse de M. Wiesner devient fort peu probable. Pour la carotine on sait que son accumulation dans les feuilles est influencée par la lumière [3]).

En continuant nos recherches sur la formation de la chlorophylle nous nous sommes demandés: les pigments jaunes, ne sont-ils pas en liaison chimique directe avec la chlorophylle? Ne sont-ils pas des produits complémentaires naîssant au cours de la formation du dernier pigment? La résolution de ces questions présente un grand intérêt, non seulement pour l'explication de la physiologie d'étiolement, mais aussi pour le chimisme de la genèse de la chlorophylle.

Tout d'abord nous avons essayé de déterminer le rapport quantitatif qui existe entre la chlorophylle et les pigments jaunes chez les plantes développées à de différentes intensités lumineuses.

Nous avons pris pour la première série de nos expériences des plantes qui verdissent à l'obscurité. L'un de nous a demontré que la quantité de

---

1) J. Wiesner. Die Entstehung des Chlorophylls in der Pflanze. Wien, 1877, p. 34.

2) R. Willstätter und W. Mieg. Ueber die gelben Begleiter des Chlorophylls (Liebig's Annalen der Chemie, Bd. 355, 1907, p. 1).

3) H. Immendorff. Das Carotin im Pflanzenkörper (Landw. Jahrb. Bd. 18, 1889, p. 507).

N. Montéverdé. Recherches sur la chlorophylle (Scripta bot. Horti Univer. Imper. Petropolit., t. III, 1890, p. 33 et 108).

F. G. Kohl. Untersuchungen über das Carotin und seine physiologische Bedeutung in der Pflanze. Leipzig, 1902, p. 82.

chlorophylle chez les plantules des Conifères, germées à l'obscurité, est sensiblement moindre que chez celles développées à la lumière[1]). Puisque la formation de la chlorophylle se produit dans ce cas sans lumière, il était intéressant de rechercher quel rapport existe entre l'accumulation de la chlorophylle et celle des pigments jaunes.

Nous avons pris pour nos expériences des graines de *Pinus silvestris* et de *Picea excelsa* et nous les avons fait germer dans des cristallisoires ordinaires sur de l'ouate hygroscopique imbibée d'eau. Les cristallisoires ont été recouverts par des ronds de verre pour tenir les graines à une humidité constante de l'atmosphère. Toute la série des cristallisoires a été placée dans un endroit éclairé par la lumière diffuse du jour. Nous avons employé de mêmes cloches à parois faites de papier blanc, comme dans l'expérience sur le petit-pois, pour obtenir l'atténuation graduelle de l'intensité d'éclairement. Les divers cristallisoires contenant les graines ont été recouverts par des cloches à parois d'un, deux, trois etc. couches-feuilles de papier. L'un des cristallisoires a été placé sous une cloche à papier noir et un autre a été exposé en pleine lumière.

Au moment où les plantules commencent à se débarasser des écales des graines, des portions de cotylédons, égales à 0,5 gramme, ont été prises de chaque lot des plantules. Ces portions ont été traitées ensuite par des volumes égaux d'alcool jusqu'à l'extraction complète des pigments.

Les quantités de chlorophylle dans les solutions ainsi obtenues ont été mesurées par la méthode spectrocolorimétrique.

Nous avons précipité ensuite tous les pigments de nos dissolutions par l'eau de baryte et nous avons séparé les pigments jaunes de la chlorophylle en lavant soigneusement le précipité par une quantité suffisante d'alcool.

D'après les recherches de M. Willstätter et M. Mieg[2]) la xanthophylle n'est pas soluble dans l'éther de pétrole qui est un très bon dissolvant pour la carotine; d'autre part, la xantophylle se dissout facilement dans l'alcool tandis que la carotine n'est que peu soluble dans ce liquide. En profitant de ces proprietés physiques des pigments jaunes nous les séparons l'un de l'autre par le traitement des dissolutions alcooliques par l'éther de pétrole. Après cette séparation l'analyse quantitative de ces deux pigments est facile à faire par la méthode spectrocolorimétrique que nous avons employée

---

1) W. Lubimenko. Sur la formation de la chlorophylle à l'obscurité (Bull. du Jardin Impér. botanique de St. Pétersb. t. V. 1905).

2) R. Willstätter und W. Mieg, l. c., p. 7.

pour la chlorophylle. Il faut remarquer que les pigments jaunes possèdent deux larges bandes d'absorption dans la partie plus refrangible du spectre visible. Nous avons appliqué pour nos déterminations quantitatives des variations dans l'intensité d'une de ces bandes qui est située à gauche, en employant comme source de lumière une lampe à alcool dont la force était égale à 300 bougies. Une si forte lumière est indispensable pour augmenter l'intensité du spectre dans la partie où sont situées les bandes d'absorption appartenant aux pigments jaunes, car à un faible éclairement les petites variations dans l'intensité de ces bandes sont invisibles. Nous avons employé pour l'observation des bandes un microspectroscope au lieu du spectroscope ordinaire. Le microspectroscope a été appliqué à un appareil special[1]) que nous avons construit pour faire varier l'épaisseur de la couche-liquide contenant le pigment à analyser.

Comme unité pour les comparaisons quantitatives de la carotine nous nous sommes servi d'un extrait de carotine dans l'éther de pétrole préparé de la carotte et purifié soigneusement par de l'alcool; pour la xanthophylle a été employé un extrait alcoolique de ce pigment obtenu des feuilles de blé par l'extraction et la purification appropriée. Enfin, nous avons pris comme unité pour les comparaisons quantitatives de la chlorophylle un extrait alcoolique de ce pigment préparé d'un gramme de feuilles normales du tilleul. Nous laissons de côté la description détaillée de toutes les précautions à prendre pour un dosage correcte de la chlorophylle par la méthode spectrocolorimétrique, car l'un de nous a donné cette description dans un article antérieur[2]). Quant aux indications complémentaires qui se rapportent au dosage des pigments jaunes, nous les donnerons dans un autre article consacré à la description de l'appareil nouveau que nous avons construit pour faciliter le dosage.

Dans le tableau ci-joint nous donnons les nombres relatifs qui caractérisent l'accumulation de divers pigments chez les plantules développées à différentes intensités lumineuses. Nous obtenons ces nombres en prenant pour cent la quantité de chacun des pigments accumulée dans 1 gramme de feuilles appartenant à des plantules poussées à la lumière diffuse du jour non atténuée.

---

1) Nous donnons une description détaillée de cet appareil dans un autre article.

2) W. Lubimenko. Production de la substance sèche et de la chlorophylle chez les végétaux supérieurs etc. (Ann. d. Sc. naturelles, IX série, t. VII, 1909, p. 313).

Intensités lumineuses.	Quantités relatives des pigments.					
	Chlorophylle.		Carotine.		Xanthophylle.	
	Pin.	Sapin.	Pin.	Sapin.	Pin.	Sapin.
Lumière diffuse du jour	100	100	100	100	100	100
» atténuée par une couche de papier. .	85,4	102,5	63,7	106,6	137,8	106,3
» » » deux couches	72,0	98,3	59,9	97,9	127,4	93,3
» » » trois couches	63,8	—	55,1	—	104,3	—
» » » quatre couches.	56,6	76,0	46,7	73,4	104,0	73,2
» » » cinq couches.	47,1	—	41,9	—	88,5	—
» » » six couches.	46,7	67,3	39,7	65,2	77,7	70
Obscurité.	25,0	45,5	12,5	55,9	46,8	60,8

On voit d'après les nombres du tableau que la quantité de chlorophylle chez les feuilles de nos Conifères diminue graduellement avec la lumière. La quantité maxima de ce pigment chez le pin correspond à la lumière diffuse du jour, tandis que chez le sapin elle correspond à cette même lumière atténuée par une couche de papier blanc. Ces données confirment une fois de plus les résultats de recherches faites par l'un de nous et consernant l'influence de la lumière sur la production de la chlorophylle chez les diverses espèces de plantes. Il est intéressant de remarquer que le sapin, riche en chlorophylle, accumule à l'obscurité une plus grande quantité de ce pigment que le pin, par rapport à la quantité maxima obtenue à la lumière.

Les nombres du tableau montrent aussi que les variations quantitatives des pigments jaunes suivent la même loi générale que celles de la chlorophylle. A partir d'une quantité minima que la plante accumule à l'obscurité, le contenu en pigments jaunes augmente avec la chlorophylle sous l'influence de la lumière. Les variations quantitatives de la carotine chez le sapin correspondent exactement à celles de la chlorophylle; une coïncidence analogue, quoique moins précise, se manifeste aussi chez le pin. Chez cette dernière plante la quantité de carotine diminue avec la lumière dans une proportion plus forte que celle de la chlorophylle; mais en tout cas cette diminution des deux pigments montre entre eux une liaison quantitative bien déterminée.

Les variations quantitatives de la xanthophylle chez le sapin coïncident très exactement avec celles de la carotine et de la chlorophylle. Au contraire, chez le pin l'accumulation maxima de la xanthophylle se produit à la lumière

moins intense que celle de la chlorophylle. On voit donc que l'accumulation de la xanthophylle présente une certaine indépendance de celle de la chlorophylle.

Pour vérifier les résultats obtenus nous avons fait des expériences analogues sur les plantes qui ne verdissent pas sans lumière. Comme nous l'avons dit, ces plantes accumulent à l'obscurité une petite quantité de chlorophyllogène; par conséquent, si la carotine est un produit complémentaire à la chlorophylle, son accumulation à l'obscurité doit être minima par rapport à celle produite à la lumière. L'expérience faite sur le blé et le petit-pois a confirmé cette supposition.

Dans le tableau ci-joint nous donnons les résultats des analyses quantitatives des pigments contenus dans les feuilles des plantules développées à différentes intensités lumineuses.

Intensités lumineuses.	Quantités des pigments dans un gramme de feuilles.					
	Chlorophylle.		Carotine.		Xanthophylle.	
	Blé.	Petit pois.	Blé.	Petit pois.	Blé.	Petit pois.
Lumière diffuse du jour	100	100	100	100	100	100
» atténuée par une couche de papier blanc.	102	211	105	200	118	216
» atténuée par deux couches	90	190	—	184	—	185
» » » quatre couches.	62	118	54	115	69	135
» » » six couches	53	105	49	100	65	124
Obscurité.	0	0	12	traces	61	52

On voit d'après les nombres du tableau que les variations quantitatives de la carotine correspondent exactement à celles de la chlorophylle chez deux plantes prises pour l'expérience. Chez les plantules développées sans lumière, l'accumulation de la carotine est très faible, ce qui donne à supposer que la quantité de ce pigment correspond dans ce cas à la petite quantité de chlorophyllogène formé dans le tissu chlorophyllien.

Chez les plantules poussées à la lumière, l'accumulation de la xanthophylle montre les mêmes variations que celle de la chlorophylle; mais chez

les plantules étiolées la quantité de xanthophylle est trop grande par comparaison à celle de la carotine ou du chlorophyllogène.

On peut donc dire que les plantes qui ne verdissent pas à l'obscurité accumulent de préférence dans leurs chloroleucites la xanthophylle, ce qui prouve que la formation de ce pigment n'est pas aussi étroitement liée à la formation de la chlorophylle comme celle de la carotine.

Les résultats que nous avons obtenus par les expériences sur les plantules développées à différentes intensités lumineuses peuvent être expliqués autrement. On peut supposer que la lumière produit la même influence sur la formation des pigments jaunes que sur celle de la chlorophylle; par conséquent, le rapport quantitatif que nous avons constaté dans l'accumulation de tous les trois pigments n'est qu'une coïncidence accidentelle.

Pour démontrer que ce rapport est déterminé par une liaison intime dans la formation chimique des pigments en question, il fallait étudier encore les cas où les variations quantitatives de la chlorophylle ne dépendent pas de l'éclairement.

Comme on le sait, ce sont les feuilles chlorotiques qui montrent de grandes variations quantitatives de chlorophylle sans influence directe de la lumière. Nous avons choisi alors des feuilles chlorotiques de *Cercis Siliquastrum*, de *Cydonia vulgaris* et de *Ailanthus glandulosa* et nous avons fait le dosage de tous les trois pigments par la méthode spectrocolorimétrique. En prenant pour 100 les quantités de chlorophylle, de carotine et de xanthophylle chez les feuilles normales de chacune des plantes choisies, nous obtenons pour les quantités de chacun des pigments contenus dans les feuilles chlorotiques les nombres relatifs suivants:

Feuilles chlorotiques de:	Quantités des pigments pour 100.		
	Chlorophylle.	Carotine.	Xanthophylle.
Ailanthus glandulosa	33,2	28,0	42,0
Id.	19,0	25,0	33,5
Cydonia vulgaris	17,0	16,0	26,0
Cercis Siliquastrum	8,3	7,0	6,5.

Ces nombres montrent bien nettement que la maladie chlorotique diminue non seulement la quantité de chlorophylle, mais aussi la quantité des pigments jaunes. Mais ce qui est le plus important, c'est que la diminution de chacun des pigments jaunes s'exprime presque par la même proportion quantitative que la diminution de la chlorophylle chez toutes les plantes étudiées.

D'autre part, nous voyons, en analysant les colonnes verticales des chiffres du tableau, que les variations quantitatives des pigments jaunes correspondent exactement à celles de la chlorophylle, malgré la différence dans l'espèce des plantes.

Ces faits prouvent, que même dans les cas où l'accumulation de la chlorophylle est influencée par un agent chimique, qui provoque la maladie chlorotique des feuilles, l'accumulation des pigments jaunes subit la même influence, et le rapport quantitatif qui existe entre ces trois pigments reste toujours constant.

L'un de nous a démontré dans un travail antérieur que les diverses espèces de plantes contiennent des quantités différentes de chlorophylle dans leurs feuilles, et que l'accumulation plus ou moins grande de ce pigment peut être considérée comme un caractère héréditaire pour chaque espèce[1]). Il était intéressant alors de rechercher, comment varie la quantité de pigments jaunes chez les diverses espèces de plantes qui diffèrent entre elles par le contenu de chlorophylle dans leurs feuilles.

Nous avons choisi dans ce but des feuilles normalement développées de cinq espèces suivantes: *Cydonia vulgaris*, *Ailanthus glandulosa*, *Acer campestre*, *Prunus domestica* et *Citrus* sp.

Ensuite nous avons dosé la chlorophylle et les pigments jaunes pour chaque espèce. L'expérience a montré que parmi les plantes choisies, c'est le *Cydonia vulgaris* qui possède la plus grande quantité de chlorophylle dans ses feuilles. En prenant pour cent la quantité de chacun des trois pigments contenus dans les feuilles de cette espèce, nous obtenons pour les autres plantes étudiées les nombres relatifs suivants.

	Chlorophylle.	Carotine.	Xanthophylle.
Cydonia vulgaris	100	100	100
Ailanthus glandulosa	63,6	71,1	94,9
Acer campestre	50,0	31,0	60,2
Prunus domestica	47,0	37,5	68,7
Citrus sp	31,2	21,5	45,4

Ces nombres nous montrent très nettement que l'accumulation des pigments jaunes dans les chloroleucites est proportionnelle à l'accumulation de la chlorophylle, et que les espèces de plantes plus riches que les autres en chlorophylle, sont plus riches en pigments jaunes.

---

1) W. Lubimenko. Production de la substance sèche et de la chlorophylle chez les végétaux supérieurs etc. (Ann. d. Sc. naturelles, IX série, t. VII, 1909, p. 321).

Les résultats de ces expériences confirment encore une fois l'idée qu'il existe un rapport quantitatif bien déterminé entre la chlorophylle et chacun des pigments jaunes qui l'accompagnent dans les chloroleucites. Il y a donc une liaison génétique intime entre tous les trois pigments, et c'est par cette liaison qu'on peut expliquer la coïncidence frappante entre les variations quantitatives de la chlorophylle et celles de la carotine et de la xanthophylle, malgré la diversité des causes qui provoquent toutes ces variations.

Etant donné une très simple constitution chimique de la carotine, il est probable que cette substance présente un produit complémentaire naissant au cours de la formation de la chlorophylle. Nous avons vu que c'est surtout la carotine qui, dans ses variations quantitatives, répète exactement les variations de la chlorophylle.

La genèse de la xanthophylle peut être expliquée autrement. Comme nous l'avons dit, l'idée que c'est la xanthophylle qui donne naissance à la chlorophylle a été déjà exprimée dans la bibliographie botanique. On sait, d'autre part, que le verdissement normal des feuilles demande la présence d'une certaine quantité de matières hydrocarbonées[1]; ces matières servent comme substance primitive que la plante emploie pour la formation de la chlorophylle. La xanthophylle peut être considerée alors comme un produit de la transformation des matières hydrocarbonées qui possède un groupe chromogène d'atomes et qui par une synthèse avec de l'azote et du magnesium forme la chlorophylle.

Mais les recherches de M. Willstätter ont demontré qu'il existe un rapport chimique très simple entre la xanthophylle et la carotine, car le premier pigment n'est qu'un oxyde du second. Donc il est plus probable que la xanthophylle est aussi un produit complémentaire naissant au cours de la formation de la chlorophylle.

Les résultats de la plupart de nos dosages qui ont demontré la coïncidence exacte entre les variations quantitatives de la xanthophylle et celles de la chlorophylle parlent en faveur de cette idée. Mais nous avons vu que dans certains cas l'accumulation de la xanthophylle ne correspond pas à celle de la chlorophylle. Ce fait donne à penser que la liaison génétique entre la xanthophylle et la chlorophylle est plus labile que la liaison entre la chlorophylle et la carotine.

1) W. Palladin. Ergrünen und Wachstum der etiolirten Blätter (Ber. d. deutsch. bot. Ges. 1891, p. 229). Id. Recherches sur la formation de la chlorophylle dans les plantes (Revue gen. Botanique, 1897, p. 385). Id. Einfluss der Concentration der Lösungen auf die Chlorophyllbildung in etiolierten Blättern (Ber. d. deutsch. bot. Ges. 1902, p. 224).

A ce point de vue il était intéressant de rechercher ce qui devient des pigments jaunes après leur formation; sont-ils liés chimiquement à la chlorophylle ou leur existence dans les chloroleucites est-elle indépendante de ce dernier pigment? On sait que chez les feuilles d'automne qui perdent leur couleur verte, la décomposition de la chlorophylle précède celle des pigments jaunes. Ce fait donne à supposer que les pigments jaunes ne sont pas en liaison chimique directe avec la chlorophylle. Pour éclaircir cette question nous avons entrepris une étude quantitative détaillée sur la diminution de tous les trois pigments chez les feuilles d'automne, aux divers stades de leur jaunissement.

Nous avons choisi pour nos expériences les feuilles d'*Acer campestre*, de *Prunus domestica* et de *Quercus pubescens*. Dans le tableau ci-joint sont données les quantités de chacun des pigments pour un gramme de feuilles, et exprimées en pour cent des quantités contenues dans les dissolutions prises par nous comme unités pour la comparaison spectrocolorimétrique.

	Quantités des pigments dans un gramme de feuilles.		
	Chlorophylle.	Carotine.	Xanthophylle.
Acer campestre — feuilles vertes....	29,1	7,2	10,6
Id. feuilles à moitié vertes........	18,2	6,7	6,8
Id. feuilles d'une couleur verte faible.	9,2	6,7	6,5
Id. feuilles jaunes...............	0,4	7,1	7,5
Prunus domestica — feuilles vertes..	27,4	8,7	12,1
Id. feuilles à moitié vertes........	12,0	8,5	11,0
Id. feuilles jaunes...............	1,8	8,7	10,6
Quercus pubescens — feuilles vertes..	36,4	19,3	12,1
Id. feuilles jaunes..............	1,3	15,1	11,0.

On voit d'après les nombres du tableau que la décomposition de la chlorophylle chez les feuilles d'automne n'a aucune influence sensible sur les pigments jaunes dont les quantités restent constantes jusqu'à la disparition complète de la chlorophylle. Il faut remarquer que les feuilles jaunes, prises par nous pour nos analyses, avaient une couleur jaune pure, et c'est grâce à la méthode spectrocolorimétrique employée, que nous avons découvert de petites quantités de chlorophylle contenues dans ces feuilles.

La destruction des pigments renfermés dans les chloroleucites se produit chez les feuilles d'automne successivement. C'est la chlorophylle qui disparait au commencement et les pigments jaunes qui viennent ensuite.

La destruction de la chlorophylle chez les feuilles d'automne est un phéno-

mène physiologique qui se passe dans les chloroleucites vivants. Nous avons répété l'expérience de M. Stahl[1], en coupant le nerf médiane chez les feuilles de *Prunus avium*, prises d'un arbre dont les feuilles commençaient à perdre leur couleur verte. Les feuilles, ainsi opérées et plongées par leurs pétioles dans l'eau, perdent leur chlorophylle à l'éclairement du jour au bout d'un temps plus ou moins long, mais seulement dans la partie de la lamine située au-déssous de la coupure du nerf. La partie supérieure des feuilles opérées reste verte. Un examen du tissu vert a montré que la conservation de la chlorophylle dans les parties supérieures des feuilles est due à la dessication du tissu occasionnée par la coupure du nerf. Cette coupure empèche l'eau de monter dans les parties de la feuille situées au-dessus d'elle et le tissu chlorophyllien se dessèche assez rapidement ici par l'évaporisation.

Donc la destruction de la chlorophylle chez les feuilles d'automne est due à l'activité spécifique du tissu chlorophyllien et non à une simple action de la lumière[2].

En tout cas le fait, que les pigments jaunes restent intacts pendant toute la période où la feuille perd sa chlorophylle, peut être considéré comme preuve d'une indépendance chimique de tous les trois pigments.

Nous n'avons pas encore de données exactes sur le rôle physiologique des pigments jaunes. D'après les spectres d'absorption ce sont les rayons plus refrangibles du spectre solaire qui peuvent être accumulés dans les chloroleucites par ces pigments. Donc si la xanthophylle et la carotine jouent le rôle des sensibilisateurs pour certaines réactions photochimiques, ces dernières peuvent être d'un autre genre que celles produites par la chlorophylle.

---

1) E. Stahl. Zur Biologie des Chlorophylls. Laubfarbe und Himmelslicht, Vergilbung und Etiolement. Jena, 1909, p. 137.

2) Chez les feuilles d'automne apparaît un pigment particulier soluble dans l'alcool. Nous avons constaté une quantité notable de ce pigment même chez les feuilles qui ont perdu complètement leur chlorophylle après leur chute. Le pigment en question donne avec de l'eau de baryte un précipité brun insoluble ni dans l'alcool, ni dans d'autres dissolvants neutres. Si l'on traite la solution alcoolique du pigment par l'hydroxyde de potassium on obtient un précipité brun qui se dissout très facilement dans l'eau. Il faut penser, d'après ces réactions, que le pigment brun est un dérivé de la chlophylle. Il est probable que la chlorophylle chez les feuilles d'automne subit une oxydation particulière et donne comme dérivé le pigment brun qui à son tour se combine avec le potassium et donne une substance soluble dans l'eau. Certains Conifères, comme *Thuja*, perdent en hiver une grande quantité de chlorophylle qui ce remplace par un pigment brun; d'après les réactions avec de l'eau de baryte et l'hydroxyde de potassium ce pigment se rapproche de beaucoup au pigment brun des feuilles d'automne. Nos expériences sur la transformation de la chlorophylle chez les feuilles d'automne ne sont pas terminées encore; mais certains résultats, que nous avons obtenus, prouvent que cette transformation dépend d'un état physiologique particulier du tissu chlorophyllien.

L'absence d'une liaison chimique entre la chlorophylle et les pigments jaunes, que nous avons constatée par nos expériences sur les feuilles d'automne, parle en faveur de cette idée.

Conclusions.

De tout ce que nous venons de dire on peut tirer les conclusions suivantes:

1. La formation de la chlorophylle chez les plantes vertes passe par deux stades de transformations chimiques bien différents. Le premier stade comprend les réactions qui aboutissent, en partant d'une substance incolore, la leucophylle, à la formation d'un corps coloré, le chlorophyllogène, sans aucune action directe de la lumière. Le second stade comprend des transformations ultérieures du chlorophyllogène jusqu'à la formation de la chlorophylle par la voie chimique ou photochimique.

2. Chez les Conifères et d'autres plantes qui verdissent à l'obscurité les transformations du chlorophyllogène se produisent sous l'action d'agents chimiques inconnus. Mais pour la plupart des plantes vertes c'est la lumière qui donne l'énergie à ces transformations.

3. Sous l'action des radiations lumineuses le chlorophyllogène donne très rapidement un pigment intermédiaire qui à son tour se transforme en chlorophylle. Le pigment intermédiaire est un corps assez résistant contre l'action de la lumière, et sa transformation en chlorophylle ne se fait que lentement.

4. L'accumulation du chlorophyllogène ainsi que du pigment intermédiaire en quantité appréciable ne se produit que chez les plantes étiolées. Tous les deux pigments sont des corps très labiles au point de vue chimique, et l'on ne peut observer leurs spectres d'absorption que dans les feuilles étiolées vivantes ou dessechées soigneusement à la température ordinaire.

Sous l'action de divers dissolvants, le chlorophyllogène donne des dissolutions qui montrent le spectre de la protochlorophylle; le pigment intermédiaire donne dans ce cas des dissolutions caractérisées par le spectre de la chlorophylle.

5. La transformation protochimique du chlorophyllogène en pigment intermédiaire se produit chez les plantes vivantes ainsi que chez celles tuées par la dessication; la même transformation du pigment intermédiaire en chlorophylle ne se produit que chez les plantes vivantes.

6. Les plantes étiolées et laissées trop longtemps à l'obscurité perdent leur propriété de transformer le pigment intermédiaire en chlorophylle sous l'influence de la lumière.

7. Le rôle de la lumière dans la physiologie du verdissement est assez compliqué. L'accumulation maxima de la chlorophylle dans le tissu chlorophyllien correspond à une intensité lumineuse optima; à ce point de vue il n'y a pas de différence sensible entre les plantes qui verdissent à l'obscurité et celles qui sont dépourvues de cette propriété. La valeur absolue de l'intensité lumineuse optima varie suivant l'espèce des plantes.

8. Un excès de la lumière ralentit le verdissement, non seulement chez les plantes étiolées, mais aussi chez celles qui se développent à l'éclairement du jour. On constate chez ces dernières plantes une sorte d'adaptation à un fort éclairement qui se manifeste par l'augmentation de la vitesse dans l'accumulation de la chlorophylle au cours du développement de jeunes plantules.

9. La chlorophylle accumulée chez les feuilles développées à l'éclairement du jour possède une stabilité assez grande contre l'action d'une forte lumière, et il est très peu probable que l'influence retardatrice de cette lumière sur le verdissement est due à la destruction de la chlorophylle déjà formée. Cependant la lumière directe du soleil provoque une décomposition appréciable du pigment intermédiaire avant sa transformation en chlorophylle. D'autre part, même un très court éclairement préalable des plantes étiolées par cette lumière ralentit de beaucoup leur verdissement à la lumière diffuse du jour. Cette action retardatrice postérieure de la lumière ne peut être expliquée que par la destruction de la substance incolore qui donne naissance à la chlorophylle.

10. Il existe un rapport quantitatif bien déterminé entre la chlorophylle et les pigments jaunes qui l'accompagnent dans les chloroleucites. D'une façon générale l'accumulation des pigments jaunes est influencée par les mêmes facteurs physiques ou chimiques que celle de la chlorophylle. C'est pourquoi la quantité des pigments jaunes dans les chloroleucites augmente ou diminue suivant les variations quantitatives de la chlorophylle.

11. Il est très probable que la chlorophylle et les pigments jaunes se forment en même temps et d'une même substance incolore qui s'accumule dans les chloroleucites. La liaison génétique entre la chlorophylle et la xantophylle est plus labile, que celle qui existe entre la carotine et la chlorophylle. La carotine peut être considérée comme un produit complémentaire naissant au cours de la formation de la chlorophylle.

12. Les pigments jaunes accumulés dans les chloroleucites ne sont pas liés chimiquement à la chlorophylle. C'est pourquoi la destruction de la chlorophylle chez les feuilles d'automne n'a aucune influence sur les pigments jaunes.

La destruction de la chlorophylle chez ces feuilles est un phénomène physiologique et elle se produit sous l'influence des facteurs chimiques que le tissu chlorophyllien accumule dans les cellules. La xanthophylle et la carotine résistent à l'action de ces facteurs et restent intactes jusqu'à la disparition complète de la chlorophylle.

On sait que dans certains cas, comme par exemple chez la carotte, la carotine s'accumule en grande quantité à l'abri de la lumière chez les organes qui ne verdissent pas. D'autre part, on constate une grande accumulation de ce pigment chez les fruits de diverses plantes au moment de leur maturité quand la chlorophylle disparaît. Les recherches futures nous montreront comment se fait dans ces cas la formation de la carotine. Nos expériences n'ont été portées qu'au tissu chlorophyllien des feuilles; par conséquent, les conclusions que nous avons tirées des données expérimentales ne se rapportent qu'aux feuilles.

En tout cas l'existence de la liaison génétique entre la chlorophylle et les pigments jaunes peut donner des indications très importantes pour la théorie chimique de la formation de la chlorophylle.

Laboratoire botanique du Jardin
Impérial de Nikita. Crimée. Yalta. 29 Février.
1912.

Новыя изданія Императорской Академіи Наукъ.

(Выпущены въ свѣтъ 15 апрѣля — 15 мая 1912 года).

28) **Извѣстія Императорской Академіи Наукъ.** VI Серія. (Bulletin...... VI Série). 1912. № 7, 15 апрѣля. Стр. 489—530. 1912. lex. 8°. — 1614 экз.

29) **Извѣстія Императорской Академіи Наукъ.** VI Серія. (Bulletin....... VI Série). 1912. № 8, 1 мая. Стр. 531—600. 1912. lex. 8°. — 1614 экз.

30) **Записки И. А. Н.** по Физико-Математическому Отдѣленію. (Mémoires...... VIII Série. Classe Physico-Mathématique). Томъ XXVI, № 3. Научные результаты Русской Полярной Экспедиціи 1900—1903 гг., подъ начальствомъ барона Э. В. Толля. Отдѣлъ В: Географія физическая и математическая. Вып. 3. (Résultats scientifiques de l'Expédition Polaire Russe en 1900—1903, sous la direction du Baron E. Toll. Section B: Géographie physique et mathématique. Livr. 3). А. Бялыницкій-Бируля. Aurora borealis. I. Журналъ наблюденій надъ полярными сіяніями во время первой зимовки Русской Полярной Экспедиціи въ 1900—1901 гг. на рейдѣ «Заря» у сѣвернаго берега Западнаго Таймыра. Съ 6 табл. и картой. (II + 89 + VII стр.). 1912. 4°. — 1100 экз. Цѣна 1 руб. 25 коп.; 3 Mrk.

31) **Путеводитель** по состоящей подъ Высочайшимъ Его Императорскаго Величества Государя Императора покровительствомъ Выставкѣ «Ломоносовъ и Елизаветинское время». (32 стр.). 1912. 8°. — 3010 экз. Цѣна 10 коп.

32) Состоящая подъ Высочайшимъ Его Императорскаго Величества Государя Императора покровительствомъ Выставка «Ломоносовъ и Елизаветинское время».

1) Отдѣлъ I. Залъ Императрицы Елисаветы Петровны. — Отдѣлъ II. Искусство. (I + 24 стр.). 1912. 8°. — 2000 экз. Цѣна 10 коп.

2) Отдѣлъ III. Портреты дѣятелей. (I + 28 стр.). 1912. 8°. — 2000 экз. Цѣна 10 коп.

3) Отдѣлъ IV. Русская гравюра. (I + 19 стр.). 1912. 8°. — 1000 экз. Цѣна 10 коп.

4) Отдѣлъ VI. Монеты и медали царствованія Императрицы Елисаветы I. (I + 60 стр.). 1912. 8°. — 1000 экз. Цѣна 10 коп.

5) Отдѣлъ VII. Ломоносовъ. Академія Наукъ. Московскій Университетъ. (I + IX + 178 стр.). 1912. 8°. — 1000 экз. Цѣна 20 коп.

6) Отдѣлъ X. Бытовой отдѣлъ. (I + 33 стр.). 1912. 8°. — 1000 экз. Цѣна 10 коп.

7) Отдѣлъ XI. Театръ. Музыка. Зрѣлища. (I + 29 стр.). 1912. 8°. — 1000 экз. Цѣна 10 коп.

8) Отдѣлъ XII. Военно-историческій. (I + 12 стр.). 1912. 8°. — 1000 экз. Цѣна 10 коп.

9) Отдѣлъ XV. Виды и планы городовъ. (I + 45 стр.). 1912. 8°. — 1000 экз. Цѣна 10 коп.

33) **Матеріалы по яфетическому языкознанію. VI.** В. Беридзе. Грузинскій (картскій) глоссарій по имерскому и рачинскому говорамъ. (I + VIII + 76 стр.). 1912. 8°. — 563 экз. Цѣна 1 руб.; 2 Mrk. 50 Pf.

34) **Христіанскій Востокъ.** 1912. Серія, посвященная изученію христіанской культуры народовъ Азіи и Африки. Томъ I, выпускъ I. (125 стр.). 1912. lex. 8°. — 512 экз. Цѣна 1 руб. 35 коп.; 3 Mrk.

35) **Матеріалы для словаря древне-русскаго языка по письменнымъ памятникамъ.** Трудъ И. И. Срезневскаго. Томъ третій. Выпускъ IV. Дополненія А — Ѵ. (I + стлб. 1 — 272 + 13 стр.). 1912. 4°. — 1613 экз.

Оглавленіе. — Sommaire.

Заглавіе, отмѣченное звѣздочкою *, является переводомъ заглавія оригинала.

Le titre désigné par un astérisque * présente la traduction du titre original.

Напечатано по распоряженію Императорской Академіи Наукъ.

Май 1912 г. Непремѣнный Секретарь, Академикъ *С. Ольденбургъ.*

Типографія Императорской Академіи Наукъ. (Вас. Остр., 9-я л., № 12).

1912. № 10.

ИЗВѢСТІЯ

ИМПЕРАТОРСКОЙ АКАДЕМІИ НАУКЪ.

VI СЕРІЯ.

1 ІЮНЯ.

BULLETIN

DE L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES

DE ST.-PÉTERSBOURG.

VI SÉRIE.

1 JUIN.

С.-ПЕТЕРБУРГЪ. — ST.-PÉTERSBOURG.

ПРАВИЛА

для изданія „Извѣстій Императорской Академіи Наукъ“.

§ 1.

„Извѣстія Императорской Академіи Наукъ“ (VI серія)—„Bulletin de l'Académie Impériale des Sciences de St.-Pétersbourg“ (VI série)—выходятъ два раза въ мѣсяцъ, 1-го и 15-го числа, съ 15-го января по 15-ое іюня и съ 15-го сентября по 15-ое декабря, объемомъ примѣрно не свыше 80-ти листовъ въ годъ, въ принятомъ Конференціею форматѣ, въ количествѣ 1600 экземпляровъ, подъ редакціей Непремѣннаго Секретаря Академіи.

§ 2.

Въ „Извѣстіяхъ“ помѣщаются: 1) извлеченія изъ протоколовъ засѣданій; 2) краткія, а также и предварительныя сообщенія о научныхъ трудахъ какъ членовъ Академіи, такъ и постороннихъ ученыхъ, доложенныя въ засѣданіяхъ Академіи; 3) статьи, доложенныя въ засѣданіяхъ Академіи.

§ 3.

Сообщенія не могутъ занимать болѣе четырехъ страницъ, статьи — не болѣе тридцати двухъ страницъ.

§ 4.

Сообщенія передаются Непремѣнному Секретарю въ день засѣданій, окончательно приготовленныя къ печати, со всѣми необходимыми указаніями для набора; сообщенія на Русскомъ языкѣ — съ переводомъ заглавія на французскій языкъ, сообщенія на иностранныхъ языкахъ—съ переводомъ заглавія на Русскій языкъ. Отвѣтственность за корректуру падаетъ на академика, представившаго сообщенія; онъ получаетъ двѣ корректуры: одну въ гранкахъ и одну сверстанную; каждая корректура должна быть возвращена Непремѣнному Секретарю въ трехдневный срокъ; если корректура не возвращена въ указанный трехдневный срокъ, въ „Извѣстіяхъ“ помѣщается только заглавіе сообщенія, а печатаніе его отлагается до слѣдующаго нумера „Извѣстій“.

Статьи передаются Непремѣнному Секретарю въ день засѣданія, когда онѣ были доложены, окончательно приготовленныя къ печати, со всѣми нужными указаніями для набора; статьи на Русскомъ языкѣ—съ переводомъ заглавія на французскій языкъ, статьи на иностранныхъ языкахъ — съ переводомъ заглавія на Русскій языкъ. Корректура статей, при томъ только первая, посылается авторамъ внѣ С.-Петербурга лишь въ тѣхъ случаяхъ, когда она, по условіямъ почты, можетъ быть возвращена Непремѣнному Секретарю въ недѣльный срокъ; во всѣхъ другихъ случаяхъ чтеніе корректуръ принимаетъ на себя академикъ, представившій статью. Въ Петербургѣ срокъ возвращенія первой корректуры, въ гранкахъ,—семь дней, второй корректуры, сверстанной,—три дня. Въ виду возможности значительнаго накопленія матеріала, статьи появляются, въ порядкѣ поступленія, въ соотвѣтствующихъ нумерахъ „Извѣстій“. При печатаніи сообщеній и статей помѣщается указаніе на засѣданіе, въ которомъ онѣ были доложены.

§ 5.

Рисунки и таблицы, могущія, по мнѣнію редактора, задержать выпускъ „Извѣстій“, не помѣщаются.

§ 6.

Авторамъ статей и сообщеній выдается по пятидесяти оттисковъ, но безъ отдѣльной пагинаціи. Авторамъ предоставляется за свой счетъ заказывать оттиски сверхъ положенныхъ пятидесяти, при чемъ о заготовкѣ лишнихъ оттисковъ должно быть сообщено при передачѣ рукописи. Членамъ Академіи, если они объ этомъ заявятъ при передачѣ рукописи, выдается сто отдѣльныхъ оттисковъ ихъ сообщеній и статей.

§ 7.

„Извѣстія“ разсылаются по почтѣ въ день выхода.

§ 8.

„Извѣстія“ разсылаются безплатно дѣйствительнымъ членамъ Академіи, почетнымъ членамъ, членамъ-корреспондентамъ и учрежденіямъ и лицамъ по особому списку, утвержденному и дополняемому Общимъ Собраніемъ Академіи.

§ 9.

На „Извѣстія“ принимается подписка въ Книжномъ Складѣ Академіи Наукъ и у коммиссіонеровъ Академіи; цѣна за годъ (2 тома—18 №№) безъ пересылки 10 рублей; за пересылку, сверхъ того, 2 рубля.

ИЗВЛЕЧЕНІЯ

ИЗЪ ПРОТОКОЛОВЪ ЗАСѢДАНІЙ АКАДЕМІИ.

ОБЩЕЕ СОБРАНІЕ.

ЗАСѢДАНІЕ 7 АПРѢЛЯ 1912 ГОДА.

Непремѣнный Секретарь довелъ до свѣдѣнія Общаго Собранія, что 8 марта с. г. скончался въ Парижѣ, на 59-мъ году отъ рожденія, почетный членъ Академіи съ 1907 года Петръ Николаевичъ Тургеневъ.

Присутствующіе почтили память усопшаго вставаніемъ.

Академикъ В. М. Истринъ читалъ некрологъ покойнаго, который положено напечатать въ одномъ изъ ближайшихъ номеровъ „Извѣстій" Академіи.

Департаментъ Народнаго Просвѣщенія, при отношеніи отъ 17 марта с. г. за № 12828, препроводилъ въ Академію въ 1 экземплярѣ 11 разныхъ изданій Министерства Народнаго Просвѣщенія по вопросу о введеніи въ Россіи всеобщаго начальнаго обученія.

Положено благодарить Департаментъ Народнаго Просвѣщенія, а присланныя изданія передать въ I-е Отдѣленіе Библіотеки.

Второй Департаментъ Министерства Иностранныхъ Дѣлъ, ссылаясь на отношеніе Непремѣннаго Секретаря отъ 1 февраля 1910 г. за № 289, препроводилъ въ Академію, при отношеніи отъ 4 апрѣля с. г. за № 4246, доставленный Нидерландской Миссіей въ С.-Петербургѣ экземпляръ Отчета Нидерландской Правительственной Коммиссіи для выясненія необходимости оффиціальнаго голландскаго правописанія.

Положено: 1) благодарить Второй Департаментъ Министерства Иностранныхъ Дѣлъ; 2) передать присланную книгу во II-е Отдѣленіе Библіотеки; 3) сообщить о полученіи означенной книги академику Ф. Ѳ. Фортунатову, какъ Предсѣдателю Подкоммиссіи по вопросу о Русскомъ правописаніи.

Совѣтъ Императорскаго Казанскаго Университета обратился въ Академію съ отношеніемъ, отъ 29 февраля с. г. за № 698, нижеслѣдующаго содержанія:

„Совѣтъ Императорскаго Казанскаго Университета въ засѣданіи своемъ единогласно постановилъ выразить чувства глубочайшаго сожалѣнія о потерѣ, понесенной Императорской Академіей Наукъ въ лицѣ скончавшагося академика Николая Николаевича Бекетова“.

„Эта потеря тѣмъ болѣе чувствительна, что Николай Николаевичъ былъ воспитанникомъ и почетнымъ членомъ нашего Университета.

„Казанскій Университетъ всегда высоко цѣнилъ Николая Николаевича не только какъ глубокаго и самобытнаго мыслителя въ области физико-химіи, но и какъ основателя русской школы физико-химиковъ“.

Положено принять къ свѣдѣнію и сообщить копію этого отношенія семьѣ покойнаго Н. Н. Бекетова.

Совѣтъ Императорскаго Николаевскаго Университета въ Саратовѣ, при отношеніи отъ 21 марта с. г. за № 205, препроводилъ въ Конференцію Академіи печатный экземпляръ отчета о годичномъ актѣ, бывшемъ въ Университетѣ 6 декабря минувшаго 1911 года.

Положено благодарить Николаевскій Университетъ, а отчетъ передать въ I-е Отдѣленіе Библіотеки.

Управляющій дѣлами Комитета Попечительства о трудовой помощи, состоящаго подъ Августѣйшимъ покровительствомъ Ея Императорскаго Величества Государыни Императрицы Александры Θеодоровны, обратился въ редакцію „Извѣстій“ Академіи съ отношеніемъ, отъ 28 марта с. г. за № 1495, заключающимъ въ себѣ просьбу напечатать въ ближайшей книжкѣ „Извѣстій“ сообщеніе Комитета Попечительства о присужденіи премій Августѣйшаго имени Ея Императорскаго Величества Государыни Императрицы Александры Θеодоровны за сочиненія по вопросамъ призрѣнія бѣдныхъ и благотворительности, представленныя на конкурсъ 1911 года, со спискомъ темъ, предложенныхъ Комитетомъ къ предстоящему въ 1914 году конкурсу на означенныя преміи.

Темы эти, какъ видно изъ текста сообщенія, слѣдующія:

1) „Общественныя работы, какъ мѣра борьбы съ послѣдствіями неурожая“.

2) „Попеченіе о безпризорныхъ и покинутыхъ дѣтяхъ“.

3) „Дѣтская смертность и мѣры борьбы съ нею“.

4) „Мѣры борьбы съ нуждою, бѣдностью и нищетою въ городахъ и деревняхъ въ Россіи и за границей“.

На основаніи § XXV Высочайше утвержденныхъ 6 іюня 1901 года правилъ о вышеозначенныхъ преміяхъ, срокъ для представленія сочиненій на соисканіе премій назначенъ на 1 мая 1914 года.

Преміи присуждаются: одна большая въ размѣрѣ 2.000 рублей и три малыхъ—первая въ 1.000 рублей, а остальныя двѣ—по 750 рублей.

Канцелярія Комитета Попечительства о трудовой помощи помѣщается въ С.-Петербургѣ по Надеждинской ул., д. № 41, кв. 2.

Положено напечатать приведенныя свѣдѣнія въ одной изъ ближайшихъ книжекъ „Извѣстій“ Академіи, въ отдѣлѣ извлеченій изъ протоколовъ.

Королевская Фламандская Академія (Koninklijke Vlaamsche Academie), художественно-исполненнымъ открытымъ письмомъ, датированнымъ 8 октября (н. ст.) 1911 г. (и полученнымъ въ Академіи 2 апрѣля с. г.), благодарила за принятое Академіею участіе въ празднованіи 25-лѣтія ея существованія.

Положено принять къ свѣдѣнію.

Заслуженный ординарный профессоръ Казанскаго Университета Д. А. Корсаковъ, при письмѣ на имя Непремѣннаго Секретаря отъ 15 марта с. г., препроводилъ для Библіотеки Академіи 13 брошюръ своего сочиненія, перечисленныхъ въ особомъ спискѣ.

Положено благодарить профессора Д. А. Корсакова, а присланныя имъ брошюры передать въ I-е Отдѣленіе Библіотеки.

Б. Л. Модзалевскій представилъ присланный ему, для передачи Академіи, отъ графа Камилла Львовича Разумовскаго, каталогъ (на нѣмецкомъ языкѣ) его собранія книгъ и вещей, имѣющихъ отношеніе къ членамъ рода Разумовскихъ (изд. 1912 г.).

Положено благодарить графа Разумовскаго, а книгу передать во II-е Отдѣленіе Библіотеки.

Директоръ II-го Отдѣленія Библіотеки, академикъ К. Г. Залеманъ довелъ до свѣдѣнія Общаго Собранія, что учрежденная въ 1903 г. British Academy въ Лондонѣ прислала въ даръ Библіотекѣ полную серію своихъ изданій, а именно:

Proceedings 1903—1910 (4 тома), Supplemental papers № 1, Schweich Lectures 1908, 1909 (2 тома).

Вслѣдствіе сего академикъ К. Г. Залеманъ просилъ выразить признательность названной Академіи и предложить ей въ обмѣнъ „Извѣстія“ Академіи (начиная съ VI-й серіи) и „Записки“ по Историко-Филологическому Отдѣленію (съ VIII-й серіи), а также „Извѣстія“ и „Сборникъ Отдѣленія Русскаго языка и словесности“, начиная съ 1907 года.

Положено: 1) благодарить British Academy; 2) сообщить Книжному Складу о высылкѣ названной Академіи указанныхъ изданій.

ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКОЕ ОТДѢЛЕНІЕ.

ЗАСѢДАНІЕ 11 АПРѢЛЯ 1912 ГОДА.

Главноуправляющій Собственной Его Императорскаго Величества Канцеляріей статсъ-секретарь А. С. Танѣевъ обратился къ Августѣйшему Президенту Академіи съ отношеніемъ, отъ 28 марта с. г. за № 269, нижеслѣдующаго содержанія:

„Государь Императоръ, освѣдомившись о томъ, что при составленіи „Флоры Сибири“ встрѣчается надобность въ особо точныхъ и художественно исполненныхъ рисункахъ растеній, Всемилостивѣйше повелѣть соизволилъ передать въ распоряженіе Императорской Академіи Наукъ пріобрѣтенный Его Величествомъ въ этихъ видахъ альбомъ г-на Борисова подъ названіемъ „Букетъ Восточной Сибири“.

„Во исполненіе таковой Монаршей воли, имѣю честь всепреданнѣйше представить у сего Вашему Императорскому Высочеству упомянутый альбомъ, присовокупляя, что Его Величеству благоугодно было предоставить Академіи использовать оный по своему усмотрѣнію“.

Положено передать означенный альбомъ въ Ботаническій Музей.

Физико-Математическій Факультетъ Императорскаго Московскаго Университета препроводилъ въ Академію экземпляръ слѣдующаго объявленія о преміи имени потомственнаго почетнаго гражданина Владиміра Ивановича Щукина.

„1) Премія В. И. Щукина въ размѣрѣ полная не менѣе 1000 руб. будетъ назначена за лучшіе труды по химіи, опубликованные въ теченіе 1909—1912 г.

„Сочиненія подаются въ Физико-Математическій Факультетъ не позже 1 сентября 1912 г.

„Допускается присужденіе половинной преміи, а также двухъ премій въ половинномъ размѣрѣ.

„2) Для полученія преміи В. И. Щукина въ 1915 г. назначается тема:

„„Изслѣдованіе химической механики процессовъ, происходящихъ при дѣйствіи энзимъ (ферментовъ) на бѣлковыя вещества и продукты ихъ распада“.

„Сочиненіе должно заключать, кромѣ подробнаго критическаго обзора литературы вопроса, экспериментальное изслѣдованіе того или другого процесса.

„Сочиненія должны быть представлены въ Факультетъ не позже 1 сентября 1914 г.

„Допускается присужденіе половинной преміи, а также двухъ премій въ половинномъ размѣрѣ.

Извлеченія изъ положеній о преміи.

„§ VI. Сочиненія могутъ быть печатныя или рукописныя. Рукописное сочиненіе, удостоенное полной или половинной преміи, должно быть напечатано авторомъ, для чего послѣднему можетъ быть выдана половина присужденной преміи.

„§ VII. Гг. профессоры Московскаго Университета не могутъ участвовать въ соисканіи преміи".

Положено принять къ свѣдѣнію.

Общество Физико-Химическихъ Наукъ при Императорскомъ Харьковскомъ Университетѣ отношеніемъ отъ 3 апрѣля с. г. сообщило, что оно назначило на 25 апрѣля сего года засѣданіе, посвященное чествованію памяти покойнаго академика Н. Н. Бекетова (бывшаго почетнымъ членомъ Харьковскаго Университета и названнаго Общества), и просило Академію Наукъ принять участіе въ предстоящемъ чествованіи въ формѣ, какую Академія найдетъ удобной.

Положено послать названному Обществу 25 апрѣля с. г. соотвѣтствующую телеграмму.

Академикъ А. С. Фаминцынъ представилъ Отдѣленію, съ одобреніемъ для напечатанія, работу В. И. Палладина и Н. Н. Иванова: „Образованіе и усвоенія амміака въ убитыхъ растеніяхъ" [V. Palladin et N. Ivanov (Iwanoff). Sur la formation et l'assimilation de l'ammoniaque par les plantes tuées].

При этомъ академикъ А. С. Фаминцынъ читалъ нижеслѣдующее:

„Опыты, приведенные въ этой статьѣ, относятся до процессовъ образованія и поглощенія амміака при автолизѣ (самопереваривачіи) дрожжей въ стерильныхъ условіяхъ. Процессъ образованія и потребленія амміака, съ успѣхомъ изучаемый въ области физіологіи животныхъ, до послѣдняго времени мало привлекалъ къ себѣ вниманіе ботаниковъ. Между тѣмъ, этотъ процессъ заслуживаетъ большого вниманія, такъ какъ онъ находится въ тѣсной связи не только съ процессами расщепленія и синтеза бѣлковъ, но также и съ процессами дыханія и броженія. Изъ полученныхъ результатовъ я ограничусь слѣдующими, наиболѣе выдающимися:

„1) Въ наибольшемъ количествѣ амміакъ получается при автолизѣ въ водѣ.

„2) Прибавленіе глюкозы, а также и KH_2OO_4, въ сильной степени задерживаетъ его образованіе.

„3) Прибавленіе къ продуктамъ автолиза лейцина вызываетъ обратный процессъ.

„4) На основаніи разслѣдованій Феликса Эрлиха и Нейберга, авторы приходятъ къ заключенію, что часть выдѣляемой при дыханіи и броженіи углекислоты образуется не изъ глюкозы, а изъ продуктовъ распада бѣлковъ".

Къ статьѣ приложены 3 рисунка въ текстѣ.

Профессоръ В. И. Палладинъ проситъ 100 отдѣльныхъ оттисковъ.

Положено: 1) напечатать вышеозначенную работу въ „Извѣстіяхъ“ Академіи; 2) сообщить Типографіи о выдачѣ проф. В. И. Палладину 100 оттисковъ.

Академикъ А. А. Марковъ представилъ Отдѣленію, для напечатанія въ „Извѣстіяхъ“ Академіи, статью свою, подъ заглавіемъ: „Объ испытаніяхъ связанныхъ въ цѣпь ненаблюдаемыми событіями“ (A. A. Markov. Sur les épreuves liées en chaîne par les évènements laissés sans observation).

Положено напечатать эту статью въ „Извѣстіяхъ“ Академіи.

Академикъ В. И. Вернадскій представилъ Отдѣленію, съ одобреніемъ для напечатанія въ „Извѣстіяхъ“ Академіи, замѣтку полковника Г. П. Черника: „Объ аннеродитѣ изъ Борнео“ (G. P. Černik. Sur l'annérodite provenant de l'île Borneo).

Положено напечатать эту замѣтку въ „Извѣстіяхъ“ Академіи.

Академикъ В. И. Вернадскій представилъ, съ одобреніемъ для напечатанія, статью Ѳ. А. Николаевскаго: „Объ аллофаноидахъ окрестностей Москвы“ (F. A. Nikolaevskij. Sur les allophanoïdes des environs de Moscou).

Положено напечатать эту статью въ „Извѣстіяхъ“ Академіи.

Академикъ Н. В. Насоновъ представилъ Отдѣленію, съ одобреніемъ для напечатанія, статью А. А. Бялыницкаго-Бирули: „Матеріалы по систематикѣ и географическому распространенію млекопитающихъ. IV. Таблица для опредѣленія родовъ сем. *Viverridae* по краніологическимъ признакамъ“ (A. Birula. Contributions à la classification et à la distribution géographique des mammifères. IV. Tableau analytique des genres de la famille des *Viverridae* d'après les caractères craniologiques).

Положено напечатать эту статью въ „Ежегодникѣ Зоологическаго Музея“.

Академикъ Н. В. Насоновъ представилъ Отдѣленію, съ одобреніемъ для напечатанія, статью д-ра Ф. А. Дербека: „Изъ отчета по зоологическимъ работамъ во время плаванія парохода Гидрографической Экспедиціи „Охотскъ“ въ 1910 г.“ (F. A. Derbek. Extrait du compte-rendu des travaux zoologiques éxécutés sur le vapeur „Ochotsk“ de l'Expédition Hydrographique, en 1910).

Къ статьѣ приложена карта.

Положено напечатать эту статью въ „Ежегодникѣ Зоологическаго Музея“.

Академикъ Н. В. Насоновъ представилъ Отдѣленію, съ одобреніемъ для напечатанія, статью Л. А. Молчанова [Molčanov (Moltschanov)],

подъ заглавіемъ: „Eine neue Egel-Art aus dem Amu-Darja (*Glossosiphonia amudarjensis* sp. n., *Clepsinidae*, *Hirudinea*)“ [Новый видъ піявки изъ Аму-Дарьи (*Glossosiphonia amudarjensis* sp. n., *Clepsinidae*, *Hirudinea*)].

Къ статьѣ приложено 2 рисунка.

Положено напечатать эту статью въ „Ежегодникѣ Зоологическаго Музея“.

Академикъ Н. В. Насоновъ представилъ Отдѣленію, съ одобреніемъ для напечатанія, статью, написанную Ѳ. Беккеромъ и П. Штейномъ, подъ заглавіемъ: „Persische Dipteren von den Expeditionen des Herrn N. Zarudnyj 1898 und 1901, bearbeitet von Th. Becker (Liegnitz) unter Mitwirkung von P. Stein (Treptow) (Персидскія двукрылыя экспедицій Н. Заруднаго 1898 и 1901 гг., обработанныя Ѳ. Беккеромъ совмѣстно съ П. Штейномъ).

Къ статьѣ этой приложены 3 таблицы цвѣтныхъ рисунковъ.

Положено напечатать эту статью въ „Ежегодникѣ Зоологическаго Музея“.

Академикъ Н. В. Насоновъ представилъ Отдѣленію, съ одобреніемъ для напечатанія, статью подъ заглавіемъ: „Dipteren aus Marokko, beschrieben von Th. Becker (Liegnitz) unter Mitwirkung von P. Stein (Treptow)“ [Двукрылыя изъ Марокко, описанныя Ѳ. Беккеромъ совмѣстно съ П. Штейномъ].

Къ статьѣ приложено 2 рисунка въ текстѣ.

Положено напечатать эту работу въ „Ежегодникѣ Зоологическаго Музея“.

Академикъ Н. В. Насоновъ представилъ для напечатанія отчетъ по Зоологическому Музею за 1911 годъ и прочелъ краткое сообщеніе о дѣятельности Музея за отчетный годъ, при чемъ заявилъ о желательности возбудить ходатайство передъ Министромъ Народнаго Просвѣщенія объ ассигнованіи изъ суммъ Министерства въ теченіе трехъ лѣтъ по 15.000 рублей ежегодно на изданіе „Фауны Россіи“.

Положено: 1) напечатать отчетъ въ „Ежегодникѣ Зоологическаго Музея“, а краткое сообщеніе академика Н. В. Насонова въ „Извѣстіяхъ“ Академіи; 2) просить Правленіе Академіи возбудить ходатайство объ ассигнованіи средствъ на изданіе „Фауны Россіи“ въ указанномъ размѣрѣ; 3) для использованія въ цѣляхъ такого ходатайства препроводить въ Правленіе копію отношенія Департамента Народнаго Просвѣщенія отъ 2 марта с. г. за № 9626 и копію отзыва, даннаго Академіею на это отношеніе согласно § 47 протокола засѣданія Общаго Собранія 3 марта с. г.

Академикъ Н. В. Насоновъ заявилъ нижеслѣдующее:

„Н. Е. Максимовъ обратился ко мнѣ съ просьбой испросить разрѣшеніе Отдѣленія на измѣненіе заглавія его статьи, представленной 29 февраля с. г. Статья была озаглавлена: „Рыболовство у береговъ

Болгаріи и Румыніи“. Н. Е. Максимовъ проситъ дать ей слѣдующее заглавіе: „Образъ жизни промысловыхъ рыбъ и ихъ ловля у береговъ Болгаріи и Румыніи въ западной части Чернаго моря“.

Разрѣшено, о чемъ положено сообщить въ редакцію „Ежегодника Зоологическаго Музея“.

Коммиссія, избранная для разсмотрѣнія вопроса, возбужденнаго Предсѣдателемъ Совѣта Министровъ статсъ-секретаремъ В. Н. Коковцовымъ, въ письмѣ на имя Августѣйшаго Президента Академіи отъ 8 марта с. г. за № 1008, относительно метеорологическихъ предсказаній С. Д. Грибоѣдова, представила на обсужденіе Отдѣленія три записки, составленныя академиками княземъ Б. Б. Голицынымъ и М. А. Рыкачевымъ и адъюнктомъ В. А. Стекловымъ, вмѣстѣ со своимъ заключеніемъ, нижеслѣдующаго содержанія:

„На основаніи соображеній, изложенныхъ въ прилагаемыхъ запискахъ, Коммиссія единогласно пришла къ заключенію, что пріемы, примѣняемые С. Д. Грибоѣдовымъ для предсказанія будущихъ урожаевъ, не имѣютъ никакого научнаго значенія“.

Отдѣленіе, обсудивъ постановленіе Коммиссіи и представленныя записки, постановило принять выводы Коммиссіи въ нижеслѣдующей формулировкѣ: „Физико-Математическое Отдѣленіе Императорской Академіи Наукъ полагаетъ, что пріемы, примѣняемые С. Д. Грибоѣдовымъ для предсказанія видовъ на урожай, не имѣютъ научнаго значенія и предсказанія его не заслуживаютъ довѣрія“.

Вмѣстѣ съ тѣмъ Отдѣленіе постановило: для окончательнаго обсужденія даннаго вопроса созвать экстраординарное засѣданіе Отдѣленія, поручивъ упомянутой Коммиссіи изготовить къ этому засѣданію проектъ записки по настоящему вопросу, въ которой были бы объединены соображенія, изложенныя въ вышеупомянутыхъ трехъ запискахъ.

Академикъ И. П. Бородинъ читалъ нижеслѣдующее:

„Имѣю честь довести до свѣдѣнія Отдѣленія, что при Императорскомъ Русскомъ Географическомъ Обществѣ организовалась Постоянная Природоохранительная Коммиссія на основаніи Положенія о ней, утвержденнаго Совѣтомъ Общества 5 марта 1912 г.

„Въ числѣ учрежденій, отъ которыхъ, на основаніи § 4, желательно имѣть въ составѣ Коммиссіи представителей, на первомъ планѣ поставлена была Императорская Академія Наукъ, при чемъ организаціонный Комитетъ, подъ предсѣдательствомъ нашего почетнаго члена, статсъ-секретаря А. С. Ермолова, выразилъ надежду, что Академія не откажется назначить въ Природоохранительную Коммиссію трехъ своихъ представителей: ботаника, геолога и зоолога. Фактически въ занятіяхъ организаціоннаго Комитета уже принимали участіе два дѣйствительныхъ члена Академіи, Н. В. Насоновъ и я. Однако въ составъ самой Коммиссіи мы не вошли, такъ какъ Совѣтъ Императорскаго Русскаго Географическаго

Общества надѣялся видѣть насъ въ ней въ качествѣ представителей Императорской Академіи Наукъ".

Положено: 1) сообщить Совѣту Императорскаго Русскаго Географическаго Общества, что представителями Академіи въ названной Коммиссіи будутъ академики: Ѳ. Н. Чернышевъ, И. П. Бородинъ и Н. В. Насоновъ; 2) напечатать текстъ Положенія о названной Коммиссіи въ приложеніи къ настоящему протоколу.

Директоръ Зоологическаго Музея, академикъ Н. В. Насоновъ читалъ нижеслѣдующее:

„Корреспондентъ Зоологическаго Музея В. К. Солдатовъ уже неоднократно доставлялъ Музею обширныя коллекціи рыбъ изъ бассейна Амура. Присланные имъ въ нынѣшнемъ году сборы особенно выдаются какъ количествомъ, такъ и обиліемъ новинокъ. Къ числу послѣднихъ относится рядъ новыхъ видовъ изъ подсемейства *Gobiinae*, недавно описанный и новый для фауны Россіи представитель китайскаго рода *Gobiobotia*, нѣсколько весьма интересныхъ находокъ изъ семейства *Salmonidae* и много другихъ. Какъ и въ предыдущіе разы, сборы прекрасно консервированы и тщательно этикетированы.

„Въ виду вышеизложеннаго имѣю честь просить Отдѣленіе о выраженіи В. К. Солдатову благодарности отъ имени Академіи Наукъ".

Положено благодарить В. К. Солдатова отъ имени Академіи.

Директоръ Зоологическаго Музея, академикъ Н. В. Насоновъ просилъ Отдѣленіе выразить отъ имени Академіи Наукъ благодарность Начальнику Гидрографической экспедиціи Восточнаго океана Михаилу Ефимовичу Жданко за доставленную въ Зоологическій Музей обширную коллекцію, собранную докторомъ Лясковскимъ во время работъ экспедиціи въ Охотскомъ и Японскомъ моряхъ и въ Татарскомъ проливѣ, а также выразить благодарность морскому врачу вышеупомянутой экспедиціи Лясковскому.

Положено благодарить названныхъ лицъ отъ имени Академіи.

ЭКСТРАОРДИНАРНОЕ ЗАСѢДАНІЕ 18 АПРѢЛЯ 1912 ГОДА.

Доложенъ докладъ Коммиссіи по вопросу о предсказаніяхъ урожая или недорода С. Д. Грибоѣдовымъ.

Положено: 1) докладъ этотъ утвердить и препроводить его, вмѣстѣ съ записками академиковъ князя Б. Б. Голицына, М. А. Рыкачева и В. А. Стеклова Предсѣдателю Совѣта Министровъ, при рескриптѣ Августѣйшаго Президента; 2) напечатать этотъ докладъ, вмѣстѣ съ упомянутыми записками, въ приложеніи къ настоящему протоколу.

Приложеніе къ протоколу засѣданія Физико-Математическаго Отдѣленія 11 апрѣля 1912 года.

Утверждено Совѣтомъ Императорскаго Русскаго Географическаго Общества 5 марта 1912 года.

Положеніе о постоянной Природоохранительной Коммиссіи при Императорскомъ Русскомъ Географическомъ Обществѣ.

1. При Императорскомъ Русскомъ Географическомъ Обществѣ учреждается особая постоянная Природоохранительная Коммиссія.

2. Цѣль Коммиссіи—возбуждать интересъ въ широкихъ слояхъ населенія и у правительства къ вопросамъ объ охраненіи памятниковъ природы Россіи и осуществлять на дѣлѣ сохраненіе въ неприкосновенности отдѣльныхъ участковъ или цѣлыхъ мѣстностей, важныхъ въ ботанико- и зоо-географическомъ, геологическомъ и вообще въ физико-географическомъ отношеніяхъ, охраненіе отдѣльныхъ видовъ растеній, животныхъ и проч.

3. Для осуществленія своей задачи Коммиссія входитъ въ сношенія съ разными вѣдомствами, учрежденіями и лицами и вырабатываетъ мѣропріятія, могущія служить къ наилучшему достиженію цѣли, а также содѣйствуетъ образованію мѣстныхъ кружковъ и поддерживаетъ съ ними сношенія.

4. Въ составъ Коммиссіи входятъ Предсѣдательствующій въ Отдѣленіи Географіи Физической, Помощникъ его и Секретарь Общества, девять представителей Императорскаго Русскаго Географическаго Общества по избранію Совѣта послѣдняго на 4 года и представители разныхъ ученыхъ Обществъ и правительственныхъ учрежденій, участіе которыхъ будетъ признано желательнымъ и на назначеніе которыхъ послѣдуетъ согласіе этихъ учрежденій.

5. Коммиссія имѣетъ право увеличивать число своихъ членовъ по собственному избранію, а также приглашать къ участію въ работахъ свѣдущихъ лицъ не только изъ числа Членовъ Общества, но и постороннихъ — пользующихся въ засѣданіяхъ совѣщательнымъ голосомъ.

6. Коммиссія избираетъ изъ своей среды каждые четыре года Предсѣдателя и Секретаря изъ числа Членовъ Общества.

7. Сношенія по дѣламъ Коммиссіи производятся или отъ имени Предсѣдателя Коммиссіи или отъ Вице-Предсѣдателя Общества смотря по надобности.

Приложеніе къ протоколу экстраординарнаго засѣданія Физико-Математическаго Отдѣленія 18 апрѣля 1912 года.

Докладъ Коммиссіи по вопросу о предсказаніяхъ урожая или недорода С. Д. Грибоѣдовымъ.

(Заслушанъ и утвержденъ въ засѣданіяхъ Физико-Математическаго Отдѣленія Императорской Академіи Наукъ 11 и 18 апрѣля 1912 г.).

Разсмотрѣвъ съ полнымъ вниманіемъ изложеніе способовъ г. Грибоѣдова для предсказанія урожаевъ и недородовъ, сдѣланное въ его докладѣ: „Основы раціональнаго предвидѣнія погоды на долгое время впередъ" (Протоколы 2-го Метеорологическаго Съѣзда, 12 янв. 1909 г.) и въ его гектографированномъ сообщеніи въ Метеорологической Коммиссіи Императорскаго Русскаго Географическаго Общества 1 марта текущаго года („Выдающіяся черты предстоящаго лѣтняго сезона"), и выслушавъ дополнительныя сообщенія г. Директора Николаевской Главной Физической Обсерваторіи, академика М. А. Рыкачева о нѣкоторыхъ подробностяхъ работъ г. Грибоѣдова, Коммиссія пришла къ слѣдующимъ заключеніямъ:

Во-первыхъ, предлагаемый г. Грибоѣдовымъ способъ лишенъ всякаго теоретическаго обоснованія и состоитъ изъ совершенно произвольныхъ сопоставленій непосредственно не связанныхъ между собою явленій.

Во-вторыхъ, если бы и можно было предполагать существованіе нѣкоторой связи между разсматриваемыми г. Грибоѣдовымъ метеорологическими элементами и предстоящими урожаемъ или недородомъ, то и въ такомъ случаѣ эта связь не могла бы быть установлена пріемами г. Грибоѣдова.

Имѣвшіеся въ распоряженіи г. Грибоѣдова матеріалы для этого совершенно недостаточны какъ съ количественной, такъ и съ качественной стороны.

Достаточно увеличить число лѣтъ наблюденія или пополнить матеріалы новыми данными нѣсколькихъ новыхъ станцій, чтобы превратить полученные г. Грибоѣдовымъ выводы въ прямо противоположные.

Съ другой стороны, выводы его основаны на сопоставленіи такихъ незначительныхъ отклоненій метеорологическихъ элементовъ отъ при-

нимаемыхъ имъ нормъ, которыя (въ особенности за прежніе годы) могутъ происходить просто отъ погрѣшностей наблюденій и отъ ихъ неоднородности.

Приведенныя общія соображенія подтверждаются какъ нельзя лучше самимъ г. Грибоѣдовымъ, который ошибочность своихъ предсказаній на 1910 годъ объясняетъ отсутствіемъ данныхъ отъ двухъ или трехъ Сибирскихъ станцій.

Принявъ во вниманіе все вышесказанное, а также и тотъ общеизвѣстный фактъ, что урожай или недородъ зависитъ отъ множества другихъ причинъ, которыя никоимъ образомъ не могли быть учтены схемами г. Грибоѣдова, Коммиссія пришла къ единогласному заключенію, что пріемы, примѣняемые г. Грибоѣдовымъ для предсказанія будущихъ урожаевъ или недородовъ, не имѣютъ научнаго значенія, и предсказанія его не заслуживаютъ довѣрія.

Члены Коммиссіи: О. Баклундъ. Н. Сонинъ. Князь Б. Голицынъ. М. Рыкачевъ. В. Стекловъ.

Мнѣніе академика князя Б. Б. Голицына о пріемахъ С. Д. Грибоѣдова для предсказанія урожаевъ.

Изучая распредѣленіе давленія и температуры въ предѣлахъ Европейской и Азіатской Россіи въ зимніе мѣсяцы года за большое число лѣтъ, С. Д. Грибоѣдовъ пришелъ къ тому заключенію, что во взаимоотношеніи этихъ двухъ метеорологическихъ элементовъ слѣдуетъ отличать два явно выраженныхъ режима, которые онъ называетъ соотвѣтственно нормальнымъ и ненормальнымъ режимами. Для каждаго такого режима онъ выводитъ затѣмъ среднія величины нормальнаго атмосфернаго давленія (шаблоны), а затѣмъ уже, для каждой отдѣльной зимы, вычерчиваетъ кривыя, характеризующія собою одинаковыя уклоненія отъ этихъ нормальныхъ среднихъ и которыя онъ назвалъ *динамическими аномаліями.*

Расположеніе кривыхъ одинаковыхъ динамическихъ аномалій и служитъ тѣмъ матеріаломъ, на которомъ С. Д. Грибоѣдовъ основываетъ свои предсказанія неурожаевъ.

Нельзя не признать, что такая почва для предсказыванія неурожаевъ, которые зависятъ отъ совокупнаго вліянія цѣлаго ряда отдѣльныхъ факторовъ, въ высшей степени шаткая.

Во-первыхъ, никакой *непосредственной* причинной связи между расположеніемъ динамическихъ аномалій и неурожаями не существуетъ, и эту связь, если даже ее разсматривать, какъ результатъ наблюденій, нельзя рѣшительно ничѣмъ научно обосновать, въ чемъ признается и самъ С. Д. Грибоѣдовъ.

Во-вторыхъ, принятый г. Грибоѣдовымъ способъ характеризовать состояніе атмосферы въ зимніе мѣсяцы года, въ высшей степени условный

и произвольный. Можно бы было предложить цѣлый рядъ другихъ пріемовъ характеризовать погоду, учитывая состояніе разныхъ другихъ метеорологическихъ элементовъ.

Въ-третьихъ, весьма сомнительно, чтобы состояніе барометрическаго давленія въ зимніе мѣсяцы года могло бы имѣть такое преобладающее вліяніе на результаты посѣвовъ, которые должны сказаться черезъ огромный промежутокъ времени почти въ 6 мѣсяцевъ. Нельзя забывать, что состояніе атмосферы зависитъ отъ совокупнаго вліянія такого огромнаго числа различныхъ физическихъ факторовъ и зависимость эта настолько сложная и запутанная, что она въ настоящее время подходитъ ближе подъ типъ *случайныхъ* явленій. Метеорологи еще не умѣютъ сколько-нибудь надежно предсказывать погоду за двѣ или даже одну недѣлю впередъ; можно ли поэтому придавать какое-нибудь серьезное значеніе предсказаніямъ, охватывающимъ періодъ въ нѣсколько мѣсяцевъ?

Въ-четвертыхъ, г. Грибоѣдовъ основываетъ свои предсказанія неурожаевъ главнымъ образомъ на ожидаемомъ избыткѣ или недостаткѣ влаги, какъ слѣдствіи особаго расположенія его *динамическихъ аномалій*, совершенно игнорируя то обстоятельство, что состояніе влаги въ лѣтніе мѣсяцы года въ Европейской Россіи обусловливается главнымъ образомъ циклонами, приходящими къ намъ въ это время года съ запада, будущіе пути которыхъ a priori совершенно неизвѣстны и предвидѣть которые за долгое время впередъ нѣтъ рѣшительно никакой возможности. При этомъ не надо забывать, что въ вопросахъ объ урожаяхъ имѣетъ значеніе не общее состояніе влаги въ теченіе лѣта, а именно, чтобы влажность была достаточно велика въ *извѣстные періоды* произрастанія хлѣбныхъ злаковъ.

Наконецъ, въ-пятыхъ, тотъ метеорологическій матеріалъ, которымъ г. Грибоѣдовъ пользуется для своихъ предсказаній, часто далеко не имѣетъ той степени точности, которая ему требуется. Для вычерчиванія своихъ динамическихъ аномалій г. Грибоѣдову, по его собственному признанію, надо знать барометрическое давленіе въ разныхъ пунктахъ съ точностью до 1 или даже $1/2$ миллиметра. Весьма сомнительно, чтобы такая точность наблюденій была доступна всѣмъ второклассным метеорологическимъ станціямъ, гдѣ большею частью работаютъ наблюдатели-любители. Точное отсчитываніе высоты барометра съ учитываніемъ всѣхъ поправокъ требуетъ безусловно умѣнія и навыка, не говоря уже о возможныхъ *постоянныхъ* ошибкахъ прибора, происходящихъ, напр., отъ минимальныхъ количествъ воздуха въ верхней камерѣ барометра, и пр. Хотя сличенія станціонныхъ барометровъ на второклассныхъ метеорологическихъ станціяхъ съ нормальнымъ барометромъ Главной Физической Обсерваторіи и производятся періодически командируемыми Обсерваторіею лицами, но такая провѣрка идетъ чрезвычайно медленно, и есть цѣлый рядъ станцій, которыя много лѣтъ подрядъ никѣмъ не посѣщались. Что наблюденія мѣстныхъ второклассныхъ станцій часто бываютъ ошибочны, хорошо извѣстно и Главной Физической Обсерваторіи, которая часто вы-

нуждена до опубликованія результатовъ метеорологическихъ наблюденій предварительно ихъ исправлять.

Если въ настоящее время метеорологическія наблюденія вообще значительно усовершенствовались въ смыслѣ точности, то въ 40-ыхъ и 50-ыхъ годахъ барометрическія наблюденія были еще очень ненадежны. Тѣмъ не менѣе, изслѣдованія г. Грибоѣдова распространяются и на эти года.

На основаніи такого ненадежнаго наблюдательнаго матеріала крайне рисковано дѣлать какіе-либо выводы и заключенія.

Изъ всего вышесказаннаго явствуетъ, что въ способѣ, практикуемомъ С. Д. Грибоѣдовымъ для предсказаній неурожаевъ, отсутствуетъ всякое объективное научное основаніе.

Изслѣдованія г. Грибоѣдова могли бы еще имѣть нѣкоторое значеніе, какъ попытка чисто *эмпирически* найти зависимость между лѣтнимъ и зимнимъ состояніемъ различныхъ метеорологическихъ элементовъ. Несомнѣнно, что ходъ различныхъ метеорологическихъ факторовъ зависитъ въ извѣстной степени отъ предшествующаго состоянія атмосферы, хотя эта зависимость и въ высшей степени сложная и обусловливается еще тѣмъ, что̀ происходитъ въ другихъ областяхъ земного шара (циклоны). Располагая надежнымъ наблюдательнымъ матеріаломъ за весьма большое число лѣтъ, возможно, что удастся со временемъ обнаружить нѣкоторыя закономѣрности въ смѣнѣ зимней и лѣтней погоды въ одной и той же области, но въ настоящее время собранный наблюдательный матеріалъ далеко еще не достаточенъ, чтобы дѣлать какія-либо надежныя предсказанія на долгій срокъ впередъ.

Если-бы г. Грибоѣдовъ остался въ своихъ изслѣдованіяхъ въ области чистой метеорологіи, то это было бы вполнѣ понятно и естественно, такъ какъ такіе эмпирическіе методы изслѣдованій часто примѣняются въ наукахъ, не достигшихъ той степени точности, гдѣ возможно примѣнять методы математическаго анализа. Но г. Грибоѣдовъ этимъ не ограничивается, а дѣлаетъ совершенно непонятный и мало на чемъ обоснованный скачекъ: отъ своихъ *динамическихъ аномалій* онъ сразу перескакиваетъ къ неурожаямъ, забывая совершенно, что, помимо общаго состоянія метеорологическихъ факторовъ, урожаи зависятъ еще отъ цѣлаго ряда другихъ, побочныхъ причинъ, которыя имъ вовсе и не учитываются.

Если попытки индійскихъ метеорологовъ найти зависимость между неурожаями въ Индіи и состояніемъ Сибирскаго зимняго антициклона и увѣнчались въ нѣкоторыхъ случаяхъ извѣстнымъ успѣхомъ, то нельзя забывать, что главнымъ элементомъ, обусловливающимъ состояніе погоды въ Индіи, являются муссоны, зависящіе *непосредственно* отъ свойствъ Сибирскаго антициклона и обладающіе замѣчательной правильностью. Въ тропикахъ, напримѣръ,—на Зондскихъ островахъ, суточный ходъ барометра до такой степени правильный, что по высотѣ барометра можно даже опредѣлять время дня. Ничего подобнаго въ Европейской Россіи не на-

блюдается, такъ какъ состояніе погоды въ лѣтніе мѣсяцы въ Россіи зависитъ въ сильной мѣрѣ отъ циклоновъ, приходящихъ къ намъ съ запада и изъ-за Атлантическаго океана.

Настоящія *предсказанія* неурожаевъ практикуются г. Грибоѣдовымъ только послѣдніе три — четыре года, такъ какъ раньше онъ занимался только сопоставленіемъ своихъ *динамическихъ аномалій* съ картами *послѣдующихъ* урожаевъ или неурожаевъ. И въ этой его кратковременной дѣятельности г. Грибоѣдова постигла весьма крупная и существенная неудача.

На основаніи хода своихъ динамическихъ аномалій г. Грибоѣдовъ предсказалъ, что въ 1910 году будетъ весьма серьезный недородъ хлѣбовъ въ Россіи, а, на самомъ дѣлѣ, какъ извѣстно, этотъ годъ отличался въ Россіи особенной урожайностью. Эта неудача, однако, нисколько не заставила г. Грибоѣдова усумниться въ правильности примѣняемаго имъ метода. Съ упорствомъ человѣка, убѣжденнаго въ правотѣ своего дѣла, и въ мнимомъ сознаніи, что онъ якобы овладѣлъ мощнымъ средствомъ для предсказанія такого важнаго экономическаго явленія, какъ неурожаи за много мѣсяцевъ впередъ, г. Грибоѣдовъ приписалъ цѣликомъ всю неудачу его предсказаній на 1910 годъ тому обстоятельству, что для вычерчиванія правильныхъ динамическихъ аномалій ему не доставало барометрическихъ наблюденій съ двухъ-трехъ сѣверо-сибирскихъ станцій. Такое утвержденіе совершенно неубѣдительно и прямо свидѣтельствуетъ о чрезвычайной шаткости его пріемовъ предсказаній, если наблюденія съ двухъ-трехъ лишнихъ станцій могутъ такъ въ корнѣ перевернуть всю картину предсказанія и изъ почти полнаго недорода дать прекрасный урожай.

Нельзя не пожалѣть, что г. С. Д. Грибоѣдовъ не ограничиваетъ своихъ изслѣдованій областью изученія чисто метеорологическихъ факторовъ и не публикуетъ ихъ въ спеціальныхъ научныхъ изданіяхъ. До сихъ поръ практикуемые имъ пріемы нигдѣ въ подробности не опубликованы; нѣтъ картъ, по которымъ всякій другой, заинтересовавшись этимъ вопросомъ, могъ бы прослѣдить въ подробностяхъ, какимъ именно образомъ г. Грибоѣдовъ приходитъ къ тому или иному результату.

Выступать же въ періодической печати, на основаніи такихъ мало обоснованныхъ данныхъ, съ предсказаніями урожаевъ и неурожаевъ и тѣмъ самымъ вызывать безпокойство въ широкихъ земледѣльческихъ кругахъ едва ли правильно. Такія предсказанія лежатъ всецѣло и исключительно на отвѣтственности г. С. Д. Грибоѣдова, такъ какъ *научнаго значенія* за такими предсказаніями никоимъ образомъ признать нельзя.

Такія необоснованныя предсказанія не только вредны, но отчасти даже и безцѣльны, такъ какъ борьба съ неурожаями должна вестись на совершенно другой почвѣ, а именно на почвѣ интенсификаціи культуры, такъ какъ въ странахъ, достигшихъ высокой степени земледѣльческой

культуры, понятіе о неурожаѣ далеко не имѣетъ того же значенія, что у насъ.

Въ послѣднее время предсказанія погоды на долгій срокъ впередъ практикуются очень часто, и не подлежитъ никакому сомнѣнію, что очень многіе изъ такихъ предсказаній будутъ удачны, но эта удача объясняется не научностью примѣняемыхъ пріемовъ, а главнымъ образомъ тѣмъ обстоятельствомъ, что будущее состояніе погоды зависитъ отъ столькихъ различныхъ и совершенно неуловимыхъ факторовъ и причинъ, что явленіе носитъ на себѣ характеръ случайности. А при полной случайности явленія общее число удачныхъ предсказаній можетъ быть очень велико (50%), что весьма часто и вводитъ широкіе слои общества въ заблужденіе.

Въ заключеніе я долженъ удостовѣрить, что С. Д. Грибоѣдовъ вложилъ много труда и энергіи въ дѣло выясненія вопроса о возможности предсказанія неурожаевъ, но въ настоящемъ состояніи метеорологической науки надежныя предсказанія погоды на долгій срокъ впередъ, а тѣмъ болѣе предсказанія урожаевъ еще совершенно невозможны, а потому за предсказаніями С. Д. Грибоѣдова я не могу признать никакого научнаго значенія.

Князь Б. Голицынъ.

Мнѣніе академика М. А. Рыкачева о пріемахъ С. Д. Грибоѣдова для предсказанія урожаевъ.

Сущность метода С. Д. Грибоѣдова—предсказывать за долгое время впередъ погоду или зависящіе отъ нея урожаи—заключается въ слѣдующемъ: исходя изъ предположенія, довольно распространеннаго, что погода лѣта и урожаи въ значительной степени зависятъ отъ характера предшествующей зимы, С. Д. Грибоѣдовъ стремился отыскать соотношеніе между этими явленіями. При этомъ онъ обратилъ главное вниманіе на урожаи, какъ на факторы высокой практической важности, которые при прочихъ одинаковыхъ условіяхъ представляютъ, такъ сказать, результатъ совокупности всѣхъ метеорологическихъ явленій, протекшихъ за весь періодъ произрастанія и созрѣванія злаковъ. За зимній сезонъ онъ принялъ мѣсяцы ноябрь—февраль. Типы погоды какъ за отдѣльные дни, такъ и въ среднемъ выводѣ за данный мѣсяцъ или сезонъ хорошо характеризуются распредѣленіемъ атмосфернаго давленія. Въ самомъ дѣлѣ, отъ положенія и распространенія областей съ высокимъ и низкимъ давленіями зависитъ распредѣленіе господствующихъ вѣтровъ, которые приносятъ съ собою теплую и влажную или сухую и холодную погоду, смотря по тому, дуютъ ли они съ моря или съ континента; поэтому естественно, что первая попытка заключалась въ отысканіи соотно-

шенія между зимнимъ распредѣленіемъ давленія и соотвѣтственною картою урожая; искомаго соотвѣтствія онъ не нашелъ. Тогда С. Д. Грибоѣдовъ раздѣлилъ весь свой матеріалъ на двѣ большія группы; къ одной были отнесены зимы съ типомъ нормальнаго режима, т. е. съ областями высокаго давленія при пониженныхъ температурахъ и областями низкаго давленія съ повышенными температурами. Въ другую группу вошли типы съ обратнымъ отношеніемъ, т. е. съ перегрѣтыми антициклонами и съ переохлажденными циклонами. Для каждаго режима была построена нормальная карта среднихъ величинъ за всѣ годы этого режима. Эти карты С. Д. Грибоѣдовъ называетъ шаблонами нормальнаго и ненормальнаго режима. Сравненіе карты даннаго года съ нормальною картою того режима, къ которому относится этотъ годъ, дало возможность С. Д. Грибоѣдову, на основаніи имѣющагося матеріала за 40 лѣтъ, выработать такую схему построенія карты ожидаемаго урожая, которая, по его мнѣнію, удовлетворительнымъ образомъ согласуется съ картою дѣйствительнаго урожая. Схема эта, какъ она представлена въ докладѣ С. Д. Грибоѣдова на Второмъ Метеорологическомъ Съѣздѣ, слѣдующая: за данный зимній сезонъ выбираются дни преобладающаго режима, подводятся среднія величины и строится карта отклоненій даннаго года отъ нормальной карты даннаго режима; на этой картѣ, такимъ образомъ, обнаружатся области съ положительными и отрицательными барометрическими отклоненіями [1]).

При *нормальномъ режимѣ* всѣ области какъ положительныхъ, такъ и отрицательныхъ аномалій, интенсивность которыхъ не превышаетъ 2—3 мм. (2-хъ для отрицательныхъ, 3-хъ для положительныхъ) относятся къ ожидаемому хорошему урожаю. При бо́льшей интенсивности изъ области положительной аномаліи отрѣзывается головная часть съ тремя первыми линіями (каждая соотвѣтствуетъ измѣненію барометра на 1 мм.), слѣдующими за максимумомъ аномаліи; въ этой отрѣзанной части получается область урожая; въ слѣдующей полосѣ—болѣе слабой части аномаліи—долженъ быть неурожай.

Но если положительная часть чрезвычайно велика, напримѣръ въ 10 мм. и болѣе, то головная часть должна отмѣтить область неурожая; слѣдующая полоса болѣе слабой аномаліи будетъ урожайною, а окраинная полоса съ самымъ слабымъ превышеніемъ нормальнаго давленія будетъ опять неурожайною. Если отрицательная аномалія достигаетъ болѣе 2 мм., то периферійная часть съ давленіемъ, превышающимъ норму отъ 0 до 2 мм. укажетъ область урожая; слѣдующая полоса съ болѣе интенсивною аномаліею—будетъ неурожайною, а если аномаліи достигаютъ болѣе извѣстнаго предѣла, то въ центрѣ образуется опять область урожая.

При *ненормальномъ режимѣ* схема предсказаній получается обратная, полосы урожайныя замѣняются неурожайными и неурожайныя урожайными.

1) Авторъ называетъ такія аномаліи динамическими.

Въ своемъ докладѣ авторъ иногда сопоставлялъ свои предсказанія съ урожаями, иногда съ осадками и засухами; повидимому и въ томъ, и въ другомъ случаѣ онъ иллюстрировалъ отношеніе предсказанія къ урожаю.

Переходя къ оцѣнкѣ дѣйствій С. Д. Грибоѣдова, я признаю его подраздѣленіе зимнихъ циклоновъ и антициклоновъ на переохлажденные и перегрѣтые основательнымъ, независимо отъ примѣненія этого принципа къ предсказаніямъ. Въ самомъ дѣлѣ, какъ строеніе переохлажденнаго антициклона, такъ и дальнѣйшія измѣненія въ немъ и передвиженія его должны быть совершенно иными, чѣмъ въ антициклонѣ перегрѣтомъ; то же можно сказать и о циклонахъ. Такое раздѣленіе весьма вѣроятно можетъ быть съ пользою примѣнено при всякаго рода синоптическихъ изслѣдованіяхъ. Поэтому естественно, что С. Д. Грибоѣдовъ пытается установить отдѣльныя схемы предсказаній для нормальнаго и ненормальнаго режима. Съ другой стороны, нельзя не отмѣтить, что для каждаго режима уже будетъ не 40 лѣтъ наблюденій, а около 20 [1]); но оказывается, какъ и можно было ожидать, что и такое подраздѣленіе недостаточно, и С. Д. Грибоѣдову пришлось изготовить еще 2 шаблона, какъ объяснено ниже, для случаевъ, не подходящихъ ни къ нормальному, ни къ ненормальному режиму; слѣдовательно на каждый шаблонъ придется очень небольшое число годовъ наблюденій. Вводя дальнѣйшія условія относительно слабыхъ и сильныхъ положительныхъ и отрицательныхъ аномалій, С. Д. Грибоѣдовъ достигъ того, что ему удалось выработать такую схему начертанія для каждаго зимняго сезона предполагаемыхъ урожайныхъ и неурожайныхъ областей, которая приближенно согласуется съ фактическими урожаями, какъ они опредѣляются на основаніи оффиціальныхъ таблицъ урожаевъ. Разсмотримъ, возможно ли на основаніи такой схемы дѣлать надежныя предсказанія.

Метеорологическія наблюденія, служившія основаніемъ для всѣхъ выводовъ, были удовлетворительны въ бо́льшей части Европейской Россіи, но на ея сѣверѣ и въ особенности въ Западной Сибири наблюденія, большею частью, были неудовлетворительны, а число станцій совершенно недостаточно; между тѣмъ эти области играютъ выдающуюся роль въ схемѣ предсказаній.

Вычисленія велись за нѣкоторые годы по среднимъ мѣсячнымъ, въ другіе годы—болѣе точнымъ способомъ, отбирая дни одинаковаго преобладающаго режима. На основаніи этихъ не вполнѣ однородныхъ выводовъ построены и нормальныя карты [2]). Авторъ считаетъ необходимымъ перевычислить всѣ годы точнымъ способомъ; но въ послѣдніе

---

1) Авторъ говоритъ, что числа годовъ того и другого режима получились почти одинаковыми. Для нормальной карты нормальнаго режима С. Д. Грибоѣдовъ могъ воспользоваться лишь 11 годами.

2) Шаблонныя, какъ ихъ называетъ С. Д. Грибоѣдовъ.

годы его другія работы не позволяли ему удѣлять время на эту большую дополнительную работу.

При опредѣленіи отдѣльныхъ дней, относятся ли они къ нормальному или ненормальному режиму, несомнѣнно встрѣчаются дни, которые нельзя отнести ни къ тому, ни къ другому; такіе дни С. Д. Грибоѣдовъ отбрасываетъ; при отборѣ такихъ дней многое зависитъ отъ субъективности. Сомнѣнія могутъ быть возбуждаемы и относительно цѣлаго зимняго сезона, когда условія близки къ нормальнымъ. Для случаевъ, когда, при нормальномъ режимѣ въ Европейской Россіи, въ Сибири мы имѣемъ перегрѣтый антициклонъ, а также, когда при ненормальномъ режимѣ, т. е. перегрѣтомъ антициклонѣ въ Европейской Россіи, оказывается переохлажденный антициклонъ въ Сибири, авторомъ выработаны особые шаблоны. Такимъ образомъ является уже не 2, а 4 режима. Послѣдніе изъ упомянутыхъ шаблоновъ нельзя назвать надежными не только по малому числу такихъ сезоновъ, но еще и потому, что значительная часть этихъ немногихъ случаевъ приходится на старые годы, когда состояніе сѣти и по качеству, и по числу станцій было значительно хуже, чѣмъ теперь. Все изложенное указываетъ, что и въ вычисленіяхъ много еще остается неточнаго, недоконченнаго, ненадежнаго.

Карты урожаевъ, которыми пользовался С. Д. Грибоѣдовъ, можно признать надежными съ 1881 г.; съ этого года онъ имѣлъ довольно хорошія карты двухъ вѣдомствъ; ранѣе онѣ не отличались большою точностью.

Если, несмотря на все это, 20 сезоновъ въ каждомъ режимѣ улеглись въ схему, выше изложенную при условіи построенія третьяго и четвертаго шаблоновъ для спеціальныхъ случаевъ, то это еще не доказываетъ, что каждый новый сезонъ, не вошедшій въ группу годовъ, послужившихъ для выработки схемы, будетъ удовлетворять этой схемѣ; напротивъ, быть можетъ онъ потребуетъ для себя новой схемы или новаго шаблона.

При полномъ отсутствіи теоріи схема, приспособленная для данной группы лѣтъ, среднимъ числомъ по десятку на каждый изъ 4-хъ режимовъ, могла бы считаться годною для предсказаній лишь въ томъ случаѣ, если бы построенныя по этой схемѣ карты предсказаній въ теченіе многихъ лѣтъ, не вошедшихъ въ эту группу, оправдывались. Пока такого опыта не было, пользоваться схемою С. Д. Грибоѣдова для сколько-нибудь надежныхъ предсказаній — нельзя.

Считаю не лишнимъ обратить вниманіе на то, что даже въ случаѣ подтвержденія вѣрности схемы для нѣкоторыхъ опредѣленныхъ типовъ, никогда нельзя будетъ строить предсказанія для сезоновъ, близкихъ къ нормальному состоянію атмосферы, т. е., когда отклоненія температуры отъ нормальной какъ въ циклонахъ, такъ и антициклонахъ невелики. Въ этихъ случаяхъ, когда трудно опредѣлить, — относится ли сезонъ къ нормальному, или не нормальному режиму, смотря по тому, къ которому изъ

нихъ будетъ причисленъ сезонъ, результатъ получится прямо противоположный полученному при причисленіи сезона къ другому режиму.

Карта съ областями ожидаемаго урожая въ 1910 г. построена С. Д. Грибоѣдовымъ вполнѣ согласно съ установленною имъ схемою; но онъ до сихъ поръ не можетъ уяснить себѣ, въ чемъ заключается его ошибка, и потому все еще надѣется, что ошибка выяснится при полученіи подробныхъ наблюденій съ нѣкоторыхъ станцій въ Сибири, но, судя по расположенію аномалій, нельзя ожидать, чтобы упомянутыя Сибирскія станціи измѣнили прогнозъ, если сохранить ту схему, которая принята г. Грибоѣдовымъ.

Что касается до предсказанія на 1912 годъ, оказывается, что построенная С. Д. Грибоѣдовымъ карта не согласуется съ тою схемою, которую онъ далъ въ докладѣ своемъ на Второмъ Метеорологическомъ Съѣздѣ. На основаніи этой схемы слѣдовало бы при нормальномъ режимѣ и такой большой положительной динамической аномаліи, какая получилась въ 1912 г., головную часть области положительной аномаліи, отмѣченную С. Д. Грибоѣдовымъ синимъ карандашемъ, признать за область неурожая, а вокругъ этой части, на широкой полосѣ съ положительными отклоненіями, примѣрно отъ 4 до 7 мм., слѣдовало бы ожидать урожая, т. е. предсказанія должны бы быть обратными тѣмъ, которыя далъ С. Д. Грибоѣдовъ; только на самыхъ южныхъ окраинахъ Европейской Россіи являлась бы опять полоска неурожая, которая и по Грибоѣдову соотвѣтствуетъ неурожаю. На просьбу объяснить это недоразумѣніе, С. Д. Грибоѣдовъ отвѣтилъ, что за всѣ 40 лѣтъ не было столь большихъ положительныхъ аномалій при нормальномъ режимѣ, а потому схема для такихъ случаевъ была приведена въ его докладѣ по аналогіи съ противоположною схемою, установленною для ненормальнаго режима. Само собою разумѣется — руководствоваться такою аналогіею С. Д. Грибоѣдовъ не счелъ возможнымъ; онъ отыскалъ въ рядѣ предшествующихъ лѣтъ 1840 и 1848 гг., которые при нормальномъ режимѣ отличаются очень большими положительными аномаліями; по этимъ двумъ годамъ онъ установилъ слѣдующую схему: 3 миллиметра головной части аномаліи — благопріятный районъ, остальной поясъ положительной аномаліи — недородъ. С. Д. Грибоѣдовъ надѣется, что подобное же однообразіе для положительной аномаліи обнаружится и въ ненормальномъ режимѣ; перевычисляя по послѣднему, принятому теперь, принципу сезонную карту первой половины зимы 1886—87 г., онъ убѣдился, что, для нея по крайней мѣрѣ, эта черезполосица отпала. И такъ схема, послужившая С. Д. Грибоѣдову для предсказанія урожая на 1912 г., уже не та, какая была указана въ докладѣ на Второмъ Съѣздѣ, а новая, выработанная имъ лишь на основаніи двухъ лѣтъ, сходныхъ съ 1912 г.

Въ подтвержденіе своего предсказанія С. Д. Грибоѣдовъ приводитъ то обстоятельство, что изъ всего ряда наблюденій, начиная съ 1840 г., во всѣхъ случаяхъ очень интенсивной положительной аномаліи при нор-

мальномъ режимѣ, когда при этомъ максимумъ лежалъ вблизи Ботническаго залива (какъ въ 1912 г.), годы были недородные, а именно 1840, 1848, 1854, 1889, 1891 и 1897.

Но если принять во вниманіе, что качество и густота сѣти въ первые три года были весьма неудовлетворительны, и что послѣдніе три года сами служили для выработки общей схемы предсказаній, то нельзя не признать, что, несмотря на это обстоятельство, при полномъ отсутствіи теоріи, на построенной схемѣ по 1840 и 1848 гг. можно дѣлать предсказанія лишь въ видѣ пробы — вѣрна ли выработанная схема. Должно замѣтить, что оба года (1840 и 1848), послужившіе основаніемъ для схемы, по которой предсказывается неурожай 1912 г., отличались холодною весною и холоднымъ лѣтомъ, тогда какъ С. Д. Грибоѣдовъ предсказываетъ на 1912 г. рекордно жаркій май и очень теплое лѣто, и вотъ на какомъ основаніи: онъ подмѣтилъ въ упомянутыхъ неурожайныхъ годахъ нѣкоторое закономѣрное отношеніе разности между температурною аномаліею въ сезонъ преобладающаго нормальнаго режима и температурною аномаліею въ февралѣ того же сезона, по переходѣ режима въ обратный. Если эта разность положительная, ожидается холодное лѣто, если отрицательная — лѣто будетъ теплое; чѣмъ больше разность тѣмъ интенсивнѣе холодъ при положительной и жара при отрицательной разности. Наибольшая положительная разность (т. е. температурная аномалія при февральскомъ режимѣ минусъ температурная аномалія режима предшествующихъ зимнихъ мѣсяцевъ) пришлась на 1840 г., и этотъ годъ отличался самою низкою температурою весны и лѣта. Напротивъ того, 1897 г. далъ наибольшую отрицательную разность, и весна и лѣто этого года оказались самыми теплыми. Но 1912 г. побилъ рекордъ въ этой разности; отрицательная разность оказалась еще гораздо болѣе, чѣмъ въ 1897 г., а потому и ожидается въ 1912 г. рекордъ тепла въ маѣ и вообще высокая температура лѣта. Закономѣрность эта, выведенная изъ немногихъ годовъ, при томъ бо̀льшею частью за годы съ неудовлетворительною сѣтью наблюденій, не можетъ считаться установленною. Въ результатѣ оказывается, что 1912 г., будучи сходственъ съ упомянутыми 6-ю годами, относительно сезонной барометрической аномаліи, относительно упомянутой разности температурныхъ аномалій сходственъ только съ 1897 г. Но и здѣсь получается однако разногласіе: въ 1912 г. барометрическая аномалія была гораздо больше, чѣмъ въ 1897 г. (въ 1912 г. болѣе 10 мм., въ 1897 г. болѣе 5 мм.), а температурная аномалія оказалась въ 1912 г. значительно меньше, чѣмъ въ 1897 г. (въ 1912 самое большое отклоненіе было—3°,3, а съ 1897—5°,5). Такимъ образомъ, для исключительнаго 1912 г., по изложеннымъ причинамъ и, въ особенности, по малому числу лѣтъ сходственнаго типа, не имѣется основаній для сколько-нибудь надежныхъ предсказаній.

Изъ всего изложеннаго нельзя не признать, что *предсказаніе г. Грибоѣдова объ урожаѣ на 1912 г. не имѣетъ научныхъ основаній;* нѣтъ никакихъ основаній предполагать, что схема, приспособленная имъ для слу-

чаевъ очень большихъ положительныхъ аномалій при нормальномъ режимѣ къ двумъ годамъ — будетъ удовлетворять и третьему.

Что же касается до общаго метода предсказаній, то онъ не имѣетъ теоретическихъ основаній и, сверхъ того, онъ находится все еще въ періодѣ выработки схемы. Изъ только что приведеннаго примѣра видно, что неоднородность способовъ вычисленій, принятыхъ для разныхъ годовъ, имѣетъ столь большое значеніе, что перевычисленіе по новому принципу приводитъ къ необходимости перемѣнить даже схему предсказаній; вмѣсто черезполосицы получается однородность. При такой стадіи работъ—теперь принятыя схемы, до провѣрки ихъ годами, не вошедшими въ группу, послужившую для выработки схемы, не могутъ вообще служить для предсказаній.

Необходимо также отмѣтить, что сравненіе разныхъ типовъ зимнихъ сезоновъ не съ метеорологическими явленіями, не съ типами лѣтняго сезона, а непосредственно съ урожаемъ — представляетъ большое затрудненіе уже потому, что урожаи зависятъ, помимо климатическихъ, и отъ многихъ другихъ условій.

Академикъ М. Рыкачевъ.

Мнѣніе академика В. А. Стеклова о пріемахъ С. Д. Грибоѣдова для предсказанія урожаевъ.

Для уясненія дѣла необходимо отчетливо формулировать сущность пріемовъ, которые С. Д. Грибоѣдовъ считаетъ особымъ методомъ предсказаній урожаевъ [1].

Для каждой станціи онъ беретъ среднія ариѳметическія изъ показаній термометра и барометра за все время существованія станціи и эти среднія называетъ *нормальной температурой* и *нормальнымъ давленіемъ даннаго мѣста* (*норма*).

Взявъ затѣмъ какой-либо опредѣленный зимній день, строитъ изобары даннаго дня, отмѣчая въ каждомъ мѣстѣ отклоненія барометра и термометра отъ нормы. Получается *дневная карта* взятаго зимняго сезона. Затѣмъ беретъ для каждой данной зимы въ каждомъ мѣстѣ среднее изъ показаній термометра и барометра дневныхъ картъ и опять строитъ изъ

---

1) Пріемы эти изложены въ докладѣ С. Д. Грибоѣдова на 2-омъ Метеорологическомъ Съѣздѣ 12 января 1909 г. подъ заглавіемъ: „Основы раціональнаго предвидѣнія погоды на долгое время впередъ“. Замѣчу, что докладъ этотъ представляетъ собою единственный источникъ, находившійся въ моемъ распоряженіи, по которому я долженъ былъ составить свое мнѣніе о пріемахъ г. Грибоѣдова. Докладъ г. Грибоѣдова (гектографированный) въ Метеорологической Коммиссіи Императорскаго Географическаго Общества („Выдающіяся черты предстоящаго лѣтняго сезона“) 1 марта 1912 г. представляетъ собою нѣчто весьма необработанное и не содержитъ необходимыхъ картъ.

этихъ среднихъ изобары, отмѣчая въ каждомъ мѣстѣ числа только что упомянутыхъ среднихъ изъ показаній термометра и барометра.

Получается *карта режима данной зимы.*

По вычисленіямъ г. Грибоѣдова оказывается, что для однихъ зимъ областямъ давленія *выше нормы* соотвѣтствуютъ температуры *ниже нормы* и обратно, для другихъ зимъ,—наоборотъ: областямъ давленія *выше нормы* соотвѣтствуютъ температуры также *выше нормы* и обратно.

Перваго рода зимамъ онъ даетъ названіе *зимъ нормальнаго режима*, вторымъ—*зимъ ненормальнаго режима.*

Онъ соединяетъ затѣмъ въ одну группу всѣ зимы нормальнаго режима и въ другую группу всѣ зимы ненормальнаго режима. Для каждой изъ этихъ группъ отдѣльно онъ опять вычисляетъ ариѳметическія среднія (для каждаго мѣста) изъ полученныхъ выше среднихъ барометрическихъ показаній картъ всѣхъ зимъ каждаго изъ этихъ двухъ режимовъ отдѣльно, строитъ изъ этихъ ариѳметическихъ среднихъ изобары и получаетъ такимъ образомъ двѣ карты, которыя онъ называетъ: для нормальныхъ зимъ *нормой* или *шаблономъ нормальнаго зимняго режима* и соотвѣтственно, для ненормальныхъ зимъ, *нормой* или *шаблономъ ненормальнаго зимняго режима.* Взявъ, наконецъ, карту какого-либо даннаго зимняго сезона, опредѣляетъ режимъ, къ которому она принадлежитъ, и сравниваетъ ее съ полученнымъ раньше шаблономъ этого же режима, отмѣчая въ каждомъ мѣстѣ разность δ между числомъ p (давленіе въ данномъ мѣстѣ) карты разсматриваемаго зимняго режима и числомъ p_0 (давленіе этого же мѣста въ шаблонѣ разсматриваемаго режима).

Величину

$$\delta = p - p_0$$

онъ называетъ *динамической барометрической аномаліей.* Я буду говорить для простоты *барометрическая аномалія.*

Если δ оказывается положительнымъ, то получается, по терминологіи г. Грибоѣдова, *положительная барометрическая аномалія*, если δ отрицательно, получается *отрицательная барометрическая аномалія.*

Построивъ по полученнымъ такимъ путемъ даннымъ геометрическія мѣста равныхъ положительныхъ и отрицательныхъ аномалій для каждой данной зимы даннаго режима, онъ получаетъ карту какъ бы нагляднаго распредѣленія среднихъ изъ давленій, барометрическихъ аномалій и среднихъ изъ температуръ разсматриваемой зимы.

Допустимъ, что совершенно такимъ же способомъ мы составили подобныя же карты лѣтнихъ режимовъ, непосредственно слѣдующихъ за каждой данной зимой даннаго режима.

Задача г. Грибоѣдова заключалась, повидимому, въ томъ, чтобы изъ сопоставленія соотвѣтствующихъ сезонныхъ картъ зимъ и слѣдующихъ за ними лѣтнихъ періодовъ вывести нѣкоторыя зависимости между распредѣленіемъ среднихъ изъ давленій и температуръ въ зимнемъ и слѣ-

дующемъ за нимъ весеннемъ или лѣтнемъ періодахъ, положивъ въ основаніе гипотезу о существованіи закономѣрной связи между распредѣленіемъ барометрическихъ аномалій въ теченіе зимняго сезона съ соотвѣтствующимъ распредѣленіемъ давленій и температуръ лѣтняго періода.

Искуственность такихъ построеній и произвольность указанной гипотезы, безъ наличности которой всѣ эти построенія теряютъ смыслъ, мнѣ представляются очевидными.

Но допустимъ возможность, на мой взглядъ ни на чемъ не основанной, вѣры въ существованіе упомянутой выше зависимости.

Для того, чтобы получить хоть какія-либо указанія на правильность или ошибочность такого предположенія, необходимо было, во всякомъ случаѣ, составить соотвѣтствующія карты лѣтнихъ (или весеннихъ) сезоновъ и внимательно сравнить ихъ съ имѣющимися картами зимнихъ.

Ничего подобнаго г. Грибоѣдовъ въ своемъ докладѣ не даетъ, о лѣтнихъ картахъ не упоминаетъ ни слова, а просто сравниваетъ сдѣланные имъ общіе выводы изъ расположенія кривыхъ барометрическихъ аномалій зимнихъ картъ съ данными общаго характера о холодныхъ и теплыхъ періодахъ соотвѣтствующихъ весны и лѣта, не опредѣляя ни въ одномъ изъ приведенныхъ примѣровъ точно (числами) ни начала, ни конца этихъ періодовъ, ни ихъ интенсивности и т. п., ссылаясь лишь на такія данныя, какъ: „весна 1876 года отличалась чрезвычайно рѣзкими возвратными холодами“, „весна 1908 была съ возвратами холодовъ“, „весною были возвраты холодовъ, но сравнительно слабые“ и т. д.

Сказанное уже характеризуетъ до нѣкоторой степени достоинство пріемовъ г. Грибоѣдова.

Впрочемъ, отсутствіе только что упомянутыхъ лѣтнихъ картъ и соотвѣтствующихъ точныхъ сравненій дѣйствительно представляется не важнымъ, но по причинамъ совсѣмъ иного характера.

Можно напередъ утверждать, что изъ тѣхъ данныхъ, которыми располагалъ г. Грибоѣдовъ, и тѣми пріемами, которые описаны выше, никакого вывода, имѣющаго подъ собой реальную почву, и сдѣлать нельзя.

Во-первыхъ, a priori сомнительно, чтобы каждая зима принадлежала непремѣнно къ одному изъ установленныхъ г. Грибоѣдовымъ режимовъ (нормальному или ненормальному). Естественно допустить, что случаи опредѣленнаго режима суть случаи исключительные, и что возможны зимы, не принадлежащія ни къ тому, ни къ другому изъ этихъ режимовъ.

Въ своемъ докладѣ г. Грибоѣдовъ объ этомъ не говоритъ ни слова, но достаточно взять хотя бы карту зимы 1912 года, чтобы убѣдиться, что только съ большой натяжкой ее можно отнести къ нормальному режиму, какъ это дѣлаетъ г. Грибоѣдовъ.

Но этого мало. Какъ выяснилось, г. Грибоѣдовъ, при составленіи изъ дневныхъ картъ сезонныхъ зимнихъ, поступалъ слѣдующимъ образомъ: онъ просто отбрасывалъ тѣ дневныя карты, которыя не подходили

подъ тотъ или иной режимъ, и оставлялъ лишь тѣ, которыя показывали характерные признаки одного изъ этихъ режимовъ. По этимъ послѣднимъ и составлялъ карты зимнихъ режимовъ.

На мой взглядъ, достаточно установить наличность такой операціи хотя бы одинъ разъ, чтобы признать всѣ конструкціи и схемы г. Грибоѣдова не заслуживающими вниманія.

Но г. Грибоѣдовъ предполагаетъ, если не ошибаюсь, произвести всѣ вычисленія заново безъ подобнаго рода недопустимыхъ пріемовъ.

Сдѣлаемъ уступку и разсмотримъ по существу пріемы г. Грибоѣдова.

Дѣйствительность показываетъ, что и при тѣхъ завѣдомо недопустимыхъ операціяхъ, какія до сихъ поръ практиковалъ г. Грибоѣдовъ, не всякую изъ 40 имъ изслѣдованныхъ зимъ можно отнести опредѣленно къ тому или иному режиму.

При правильномъ подсчетѣ число такихъ зимъ, безъ всякаго сомнѣнія, значительно уменьшится.

Но сдѣлаемъ самое благопріятное предположеніе, что всѣ 40 зимъ подойдутъ непремѣнно подъ тотъ или иной режимъ и на каждый придется по 20-ти.

Чтобы отнести данную зиму къ тому или иному режиму, нужно знать разность

$$\tau = t - t_0,$$

гдѣ t_0 норма температуры даннаго мѣста, t средняя ариѳметическая изъ показаній термометра для данной зимы. Если $\tau > 0$, получится одинъ режимъ, $\tau < 0$ — другой, противоположный.

Часто эта разность численно не больше 0,4° и даже менѣе.

При опредѣленіи нормы t_0 г. Грибоѣдовъ имѣлъ въ однихъ мѣстахъ дѣло со станціями, существующими 160 лѣтъ, въ другихъ—30, 10 и менѣе лѣтъ, въ однихъ мѣстахъ наблюденія велись съ одной точностью, въ другихъ съ другою, въ настоящее время точность наблюденій одна, въ прежніе годы — другая, значительно меньшая (особенно, если взять 40-е и 50-е годы).

Не сомнѣваюсь, что само число t_0 (норма) можетъ въ зависимости отъ этихъ разнородныхъ обстоятельствъ колебаться въ предѣлахъ большихъ, чѣмъ 0,4° въ ту и другую сторону, вслѣдствіе чего положительность или отрицательность числа τ, характеризующая режимъ, можетъ быть явленіемъ совершенно случайнымъ.

Далѣе, положительная или отрицательная барометрическая аномалія опредѣляется знакомъ указаннаго выше числа δ, численное значеніе котораго не превосходитъ иногда 1 mm. или даже 0,5 mm.

Извѣстны погрѣшности, обнаруживающіяся при барометрическихъ записяхъ даже въ настоящее время, погрѣшности же, допускавшіяся на

немногочисленныхъ станціяхъ лѣтъ 50, 40 тому назадъ (часто любителями) были значительно больше.

Норма шаблона даннаго режима p_0 уже благодаря одному этому обстоятельству можетъ содержать погрѣшность большую 0,5 mm.; если учесть при этомъ погрѣшность при опредѣленіи уменьшаемаго p, то станетъ яснымъ, что знакъ разности δ есть явленіе столь же случайнаго характера, какъ и знакъ τ.

При однихъ инструментахъ, наблюдателяхъ и при одномъ какомъ-либо числѣ лѣтъ знаки δ и τ получатся одни; будь случайно въ этихъ же мѣстахъ другіе приборы, другіе наблюдатели и т. д., знаки δ и τ могутъ измѣниться на прямо противоположные въ зависимости только отъ однѣхъ этихъ причинъ, ничего общаго съ метеорологичекими факторами не имѣющихъ.

Метеорологи возражаютъ на это, что они приводятъ наблюденія такъ сказать малолѣтнихъ станцій къ станціямъ одного и того же возраста.

Но каковы бы ни были эти пріемы приведенія, они представляются мнѣ весьма условными, а на получаемыя при этомъ приведенныя числа я не могу смотрѣть иначе, какъ на фикціи.

Наконецъ, я пойду еще далѣе. Я допущу, что всѣ станціи существуютъ одинаковое число лѣтъ, что всѣ записи термометра и барометра абсолютно точны.

И при этихъ, самыхъ благопріятныхъ для г. Грибоѣдова предположеніяхъ, знаки величинъ δ и τ, характерные для сущности его пріемовъ, будутъ явленіями случайными, не могущими характеризовать какой бы то ни было реальный метеорологическій фактъ.

Вообще, среднее ариеметическихъ какихъ бы то ни было величинъ зависитъ отъ числа взятыхъ величинъ. Норма t_0 температуры за 50 лѣтъ будетъ одна, за 100 лѣтъ другая и т. д. Такъ какъ показанія термометра, при сдѣланныхъ нами самыхъ благопріятныхъ для г. Грибоѣдова предположеніяхъ, имѣются болѣе, чѣмъ за 100 лѣтъ, то относительно размѣровъ колебаній числа t_0 можно еще спорить, но норма p_0 шаблона даннаго зимняго режима выводится никакъ не болѣе, чѣмъ изъ 20 данныхъ.

Колебаніе среднихъ ариеметическихъ изъ давленій даннаго мѣста достигаютъ, по картамъ самого же г. Грибоѣдова, до 15 mm. и болѣе.

Достаточно взять вмѣсто 20, положимъ, 25 случаевъ одного какого-либо режима, и шаблонъ p_0 можетъ измѣниться болѣе, чѣмъ на 0,5 mm., а знакъ δ изъ положительнаго въ отрицательный. Такихъ примѣровъ можно подыскать сколько угодно, останавливаться на этомъ излишне.

Если для г. Грибоѣдова въ данномъ мѣстѣ, при всей точности наблюденій и вычисленій, получилась положительная, допустимъ, аномалія, то для него же (или другого наблюдателя) черезъ нѣсколько лѣтъ (при увеличеніи числа зимъ даннаго режима, допустимъ, на 5) при составленіи новой карты по большему числу данныхъ можетъ обнаружиться аномалія

отрицательная, или наоборотъ, и одинъ выводъ измѣнится въ прямо противоположный и т. д.

Во всякомъ случаѣ, утверждать, что этого не можетъ случиться,—значитъ принимать напередъ, на вѣру и предвзято то, что г. Грибоѣдову слѣдуетъ доказать и что, по моему мнѣнію, доказано быть не можетъ.

Изъ изложеннаго явствуетъ, что не только нѣтъ никакихъ данныхъ искать зависимости между построенными г. Грибоѣдовымъ схемами зимнихъ режимовъ и количествомъ тепла или влаги слѣдующихъ за ними лѣтнихъ періодовъ, но и что самыя схемы г. Грибоѣдова суть фикціи, случайности, не могущія характеризовать, по крайней мѣрѣ при имѣющемся въ настоящее время матеріалѣ, какой бы то ни было реальный метеорологическій фактъ.

Послѣ сказаннаго нечего долго распространяться о возможности предсказаній по схемамъ г. Грибоѣдова такихъ сложныхъ явленій, какъ урожай или недородъ.

Конечно, говоря a priori, возможно допустить нѣкоторую зависимость между погодой предшествующей зимы и слѣдующаго лѣта и урожаемъ, но урожай есть функція многихъ другихъ перемѣнныхъ, которыя совершенно не учитываются и не могутъ учитываться схемами г. Грибоѣдова и вліяніе которыхъ можетъ быть гораздо существеннѣе, чѣмъ среднее распредѣленіе температуръ и давленій въ зимній періодъ, предшествовавшій данной веснѣ или лѣту.

Всѣмъ извѣстно, что на урожай или недородъ оказываетъ значительное вліяніе не только средняя температура весны или лѣта, не только среднее количество выпавшихъ осадковъ и т. п., но также и время ихъ распредѣленія и т. п. Обильные дожди, выпавшіе не во время, на одну, двѣ недѣли позже или раньше, могутъ урожай превратить въ недородъ и обратно. Точно также и среднее количество тепла данной весны или лѣта еще ничего собою не характеризуетъ въ смыслѣ урожая, какъ и вообще какія бы то ни было такъ называемыя среднія величины, въ силу вышесказаннаго, едва ли могутъ имѣть особую цѣну.

Нечего и говорить о многихъ другихъ факторахъ, могущихъ имѣть значительное вліяніе на урожай и находящихся развѣ въ весьма далекой зависимости отъ чисто климатическихъ условій.

Нѣсколько совпаденій, указываемыхъ г. Грибоѣдовымъ, представляются простой случайностью, тѣмъ болѣе, что предсказаніе его на 1910 годъ совершенно не совпало съ дѣйствительностью (ошибочно было и предсказаніе на 1904 г.). Самое оправданіе, приведенное г. Грибоѣдовымъ въ пользу его якобы метода, еще отчетливѣе подтверждаетъ сказанное выше.

Онъ объясняетъ неправильность вывода тѣмъ, что не имѣлъ во время своихъ вычисленій данныхъ отъ двухъ или трехъ новыхъ Сибирскихъ станцій.

Такимъ образомъ открытіе двухъ или трехъ станцій можетъ измѣ-

нить одинъ выводъ въ прямо противоположный. Какое же значеніе можетъ имѣть методъ, результаты котораго зависятъ отъ такихъ случайностей? Это какъ нельзя лучше фактически подтверждаетъ правильность вышеприведенныхъ общихъ соображеній, доказывающихъ, что ни о какомъ методѣ предсказаній чего бы то ни было по схемамъ г. Грибоѣдова, по крайней мѣрѣ при имѣющихся въ настоящее время данныхъ, не можетъ быть и рѣчи, а самыя схемы суть фикціи, не имѣющія подъ собою реальной почвы.

В. Стекловъ.

ИСТОРИКО-ФИЛОЛОГИЧЕСКОЕ ОТДѢЛЕНІЕ.

ЗАСѢДАНІЕ 21 МАРТА 1912 ГОДА.

Въ отвѣтъ на отношеніе отъ 17 февраля с. г. за № 632, Императорская Археографическая Коммиссія, отношеніемъ отъ 16 марта с. г. за 196, увѣдомила Академію, что съ ея стороны не встрѣчается препятствій къ перепечаткѣ въ трудахъ В. Г. Васильевскаго статьи его, помѣщенной въ IX выпускѣ „Лѣтописи занятій" Коммиссіи подъ заглавіемъ: „Русско-Византійскія изслѣдованія. Выпускъ второй. Житія святыхъ Георгія Амастридскаго и Стефана Сурожскаго".

Положено благодарить Археографическую Коммиссію.

Академикъ К. Г. Залеманъ представилъ для напечатанія въ „Извѣстіяхъ" Академіи работу члена-корреспондента Академіи О. Э. фонъ-Лемма, подъ заглавіемъ „Koptische Miscellen. CXXI—CXXV".

Положено напечатать представленную работу О. Э. фонъ-Лемма въ „Извѣстіяхъ" Академіи.

ЗАСѢДАНІЕ 18 АПРѢЛЯ 1912 Г.

Непремѣнный Секретарь довелъ до свѣдѣнія Отдѣленія, что 28 марта/10 апрѣля с. г. скончался въ Парижѣ избранный въ 1911 году въ члены-корреспонденты Академіи профессоръ исторіи и историческаго метода въ Collége de France, членъ „Академіи Надписей" Габріэль Моно (Gabriel Monod).

Присутствующіе почтили память усопшаго вставаніемъ.

Академикъ А. С. Лаппо-Данилевскій читалъ некрологъ покойнаго, который положено напечатать въ одномъ изъ ближайшихъ номеровъ „Извѣстій" Академіи.

Завѣдывающій Общимъ Архивомъ Министерства Императорскаго Двора обратился къ Непремѣнному Секретарю съ отношеніемъ, отъ 31 марта с. г. за № 123, нижеслѣдующаго содержанія:

„На отношеніе отъ 20 сего марта за № 1195, имѣю честь увѣдомить Ваше Превосходительство, что оригинальнаго текста „Высочайше утвержденнаго устава народнымъ училищамъ въ Россійской Имперіи“, отъ 5 августа 1786 года, въ хранящихся въ Общемъ Архивѣ дѣлахъ не имѣется, а въ Московскомъ Отдѣленіи Архива находятся слѣдующія свѣдѣнія за 1786 годъ: 1) отъ 29 января за № 50—указъ Коммиссіи объ учрежденіи училищъ; 2) отъ 12 августа за №№ 674—688 включительно—объ открытіи университетовъ и гимназій и 3) отъ 5 октября — указы губернаторамъ по поводу открытыхъ училищъ: за № 997 — въ Москвѣ, за № 998 — въ Смоленскѣ и за № 999 — въ Твери и Новгородѣ.

„Кромѣ перечисленныхъ выше, имѣются еще слѣдующія свѣдѣнія о народныхъ училищахъ за 1782 годъ: отъ 7 сентября за № 649—указъ тайному совѣтнику Завадовскому и дѣйствительнымъ статскимъ совѣтникамъ Эпинусу и Пастухову объ учрежденіи Особой Коммиссіи подъ руководствомъ директора училищъ Римскаго Императора — Федора Янковича подъ Собственнымъ Ея Величества вѣдѣніемъ, съ преподаніемъ въ указѣ нѣкоторыхъ правилъ, и отъ 27 сентября—указъ Коммиссіи объ учрежденіи училищъ, съ поясненіемъ, гдѣ и какіе языки надлежитъ преподавать“.

Положено: 1) сообщить содержаніе этого отношенія академику А. С. Лаппо-Данилевскому; 2) поручить Завѣдующему Архивомъ Конференціи Б. Л. Модзалевскому произвести въ Архивѣ Конференціи Академіи Наукъ розыски оригинальнаго текста „Устава народнымъ училищамъ“ 1786 года.

Директоръ Императорскаго Археологическаго Института препроводилъ въ Академію, при отношеніи отъ 13 апрѣля с. г. за № 122, отчеты Губернскихъ Ученыхъ Архивныхъ Коммиссій: 1) Бессарабской — за 1908—1910 г., 2) Екатеринославской — за 1909—1911 г., 3) Нижегородской — за 1909—1910 г., 4) Рязанской—за 1907—1910 г., 5) Симбирской— за 1909—1910 г., 6) Тамбовской — за 1909—1911 г., 7) Черниговской — за 1909—1911 г.

Положено передать эти отчеты на разсмотрѣніе академика А. С. Лаппо-Данилевскаго.

Императорское Московское Археологическое Общество препроводило въ Академію экземпляръ тома IV-го „Трудовъ Коммиссіи по сохраненію памятниковъ Императорскаго Московскаго Археологическаго Общества“. Москва, 1912.

Положено благодарить Московское Археологическое Общество, а книгу передать въ I-е Отдѣленіе Библіотеки.

Отъ Предсѣдателя Королевской Академіи деи Линчеи (R. Accademia dei Lincei) въ Римѣ П. Блазерна (Pietro Blaserna) получено циркулярное извѣщеніе, отъ марта с. г., о томъ, что членъ-корреспондентъ названной Академіи князь ди Теано, О. Л. Каэтани (S. E. il Principe di Teano, Onor. Leone Caetani) предоставилъ въ распоряженіе названной Академіи 100 фотомеханическихъ репродукцій перваго тома своего труда: „Annali dell' Islām“, для безвозмезднаго распредѣленія между учеными учрежденіями міра.

Положено просить профессора П. Блазерна о высылкѣ въ Академію одного экземпляра указаннаго изданія.

Академикъ С. Ѳ. Ольденбургъ представилъ Отдѣленію, съ одобреніемъ для напечатанія въ серіи „Образцовъ народной словесности монгольскихъ племенъ“, т. I,—поэму: „Аламжі Мэрђец хӳбӳц Ађуі гōхоц дӯхеі“, записанную въ 1911 году Ц. Ж. Жамцарановымъ со словъ рапсода **Јолбōц'а Шалбиђаі**, бурята Кудинскаго вѣдомства.

Положено напечатать эту поэму въ указанной серіи.

Адъюнктъ Н. Я. Марръ представилъ, для напечатанія въ „Извѣстіяхъ“ Академіи, замѣтку свою: „Яфетическіе элементы въ языкахъ Арменіи. III. Къ яфетическому r въ hайскомъ“ (N. I. Marr. Les éléments japhétiques dans les langues de l'Arménie. III).

Положено напечатать эту замѣтку въ „Извѣстіяхъ“ Академіи.

Адъюнктъ Н. Я. Марръ сообщилъ нижеслѣдующее:

„Въ составъ 2-го выпуска „Христіанскаго Востока“ войдутъ,—помимо работы Н. П. Сычева: „Анійская церковь, раскопанная въ 1892 г.“ (ее не удалось помѣстить въ 1-мъ выпускѣ, и безъ того перешедшемъ норму въ 6 листовъ),—статьи: В. Н. Бенешевича—„Грузинскій великій номоканонъ“, И. Ю. Крачковскаго — „Изъ эѳіопской географической литературы“, и священника Д. Лебедева — „Къ вопросу о коптскихъ актахъ третьяго вселенскаго Ефесскаго собора и ихъ героѣ архимандритѣ тавеннисіотовъ Викторѣ“. О статьяхъ другихъ отдѣловъ доложу въ слѣдующій разъ“.

Положено напечатать представленныя Н. Я. Марромъ статьи во 2-мъ выпускѣ „Христіанскаго Востока“.

Адъюнктъ Н. Я. Марръ читалъ нижеслѣдующее:

„Представляю для напечатанія въ серіи „Bibliotheca Armeno-Georgica“ работу Н. Г. Адонца „Діонисій Ѳракійскій и армянскіе схоліасты. Тексты и изслѣдованія“. Весь трудъ будетъ состоять изъ текста Діонисія Ѳракійскаго съ комментаріями древне-армянскихъ грамматиковъ-толкователей. Пока представляется текстъ Діонисія съ разночтеніями“.

Положено напечатать работу Н. Г. Адонца въ серіи „Bibliotheca Armeno-Georgica“.

Адъюнктъ Н. Я. Марръ читалъ нижеслѣдующее:

„Представляю для напечатанія въ серіи „Bibliotheca Armeno-Georgica“ цѣнный, но, къ сожалѣнію, дефектный грузинскій памятникъ, открытый года три—четыре тому назадъ Е. С. Такайшвили и только что присланный имъ уже въ готовомъ для изданія видѣ. Это „Распорядокъ грузинскаго двора“ (გარიგება კელმწიფის კარისა).

„Въ памятникѣ любопытнѣйшія свѣдѣнія не только о порядкахъ и церемоніяхъ двора, но и о подробностяхъ государственнаго управленія. Текстъ небольшой, всего 26 страницъ въ листъ, но содержательный, чрезвычайно сжато изложенный, иногда, по всей видимости, съ пропусками. Это обстоятельство, а также своеобразный дѣловой стиль и подборъ рѣдкихъ техническихъ словъ очень затрудняетъ переводъ, а иногда и пониманіе нѣкоторыхъ мѣстъ. Къ памятнику, несомнѣнно, будетъ проявленъ особый интересъ, и потому предлагаю его напечатать въ количествѣ 500 экземпляровъ помимо авторскихъ. Е. С. Такайшвили готовитъ русскій переводъ и введеніе, но представляемая часть можетъ быть напечатана особо“.

Положено напечатать работу Е. С. Такайшвили въ серіи „Bibliotheca Armeno-Georgica“, въ количествѣ 500 экземпляровъ, не считая авторскихъ.

Директоръ Азіатскаго Музея, академикъ К. Г. Залеманъ читалъ нижеслѣдующее:

„Въ засѣданіи 11 января с. г. Отдѣленіе ассигновало въ мое распоряженіе нужныя средства для заказа фотографическихъ снимковъ съ пехлевійскихъ рукописей, хранящихся въ заграничныхъ библіотекахъ Нынѣ имѣю честь представить, для передачи въ Азіатскій Музей, полную копію рукописи Копенгагенской Университетской Библіотеки Zand. 35, состоящую изъ 183 снимковъ, слѣдующаго содержанія:

fol. 73—95: Pahlavì Rivâyat (безъ начала); ср. West, Grundriss der iranischen Philologie, II, i p. 105, § 47.

fol. 95—99: Vìst u dô vâžag ê Mihr-Ôhrmizd ê hêrwađ; ср. тамъ же.

fol. 99—206: Dàtisđàn è dènig è Mànuščihr è J̌ovàn-Jimàn (первой редакціи); ср. West. l. c. p. 102, § 45 и переводъ его въ Sacred Books of the East XVIII=Pahlavi Texts II, 1882 (листа 140 нѣтъ, но текстъ цѣлъ).

fol. 206—223v.: Sih niwêg ê hêrwađ Mânuščihr ê J̌ovân J̌imân; 1-ое посланіе кончается fol. 220v., 2-ое—fol. 230v., 3-е—fol. 233v.; ср. West l. c. p. 104, § 48 и переводъ его въ SBE. XVIII.

fol. 233v.—254v.: Ciđagihâ ê Zâdesparam ê J̌ovân Jimân (обрывается на

гл. XXII, 4); ср. West l. c. p. 105, § 49 и переводъ его въ SBE. V=PT. I, p. 155 сл.".

Положено принять къ свѣдѣнію и передать снимки на храненіе въ Азіатскій Музей.

Академикъ П. В. Никитинъ представилъ на распоряженіе Отдѣленія, для передачи на храненіе въ Академическую Библіотеку, бывшіе въ его пользованіи матеріалы для предпринятаго покойнымъ академикомъ В. К. Ернштедтомъ и нынѣ оконченнаго изданія: „Michaëlis Andreopuli Liber Syntipae", а также составленную имъ, П. В. Никитинымъ опись этихъ матеріаловъ.

Положено передать означенные матеріалы, вмѣстѣ съ описью, во II-е Отдѣленіе Библіотеки.

За директора Музея Антропологіи и Этнографіи, академикъ С. Ѳ. Ольденбургъ, считая желательнымъ, чтобы младшій этнографъ Музея Я. В. Чекановскій произвелъ нѣкоторыя работы въ германскихъ музеяхъ, а также принялъ участіе въ Съѣздѣ нѣмецкихъ антропологовъ въ Веймарѣ и въ Международномъ Антропологическомъ Съѣздѣ въ Женевѣ, просилъ командировать г. Чекановскаго за границу на 3 мѣсяца, срокомъ съ 1 іюня по 1 сентября текущаго года.

Положено сообщить объ этомъ въ Правленіе, для соотвѣтствующихъ распоряженій.

Адъюнктъ Н. Я. Марръ читалъ нижеслѣдующее:

„Въ неоднократныя поѣздки въ окрестности Гарни мнѣ пришлось нѣсколько разъ побывать въ турецкомъ селеніи Имирзекѣ, на развалинахъ какого-то древняго пункта, и здѣсь меня поразило, помимо остатковъ церкви, обратившихъ уже вниманіе археологовъ, поразительное обиліе армянскихъ надписей. Большіе и малые куски камней, цѣльные экземпляры, чаще фрагменты надписей находятся не только въ устоявшихъ на мѣстѣ стѣнахъ церкви, въ оградѣ, на полу и въ землѣ во дворѣ, иногда полуприкрытые,—ими усѣянъ весь скатъ въ сторону ущелья, на которомъ расположенъ садъ. Частью ихъ использовали въ оградѣ, частью надписи валяются. Нѣкоторыя скатились на дно ручья, по которому иныя были потоками воды снесены далеко въ рѣку. Каждый разъ, когда я пріѣзжалъ въ это селеніе, у меня опускались руки, такъ какъ я располагалъ всего часомъ,—другимъ, а на мѣстѣ, какъ мнѣ казалось, работы кропотливой на мѣсяцъ. Нужно не только читать, подбирать и составлять по возможности цѣльные тексты и фотографировать, но и разыскивать и откапывать. Производство этой работы можно поручить Ашх. Калантаряну, окончившему курсъ факультета восточныхъ языковъ и проведшему со мною нѣсколько кампаній въ Ани,—главнымъ образомъ въ занятіяхъ съ

надписями. Посему я прошу Отдѣленіе ассигновать на производство исчерпывающаго эпиграфическаго изслѣдованія Имирзека средства изъ процентовъ съ капитала имени К. Т. Солдатенкова".

Положено ассигновать на указанный предметъ средства изъ процентовъ съ капитала К. Т. Солдатенкова, о чемъ сообщить въ Правленіе Академіи, для зависящихъ распоряженій, согласно указаніямъ адъюнкта Н. Я. Марра.

Габріэль Моно.

Некрологъ.

(Читанъ въ засѣданіи Историко-Филологическаго Отдѣленія 18 апрѣля 1912 г. академикомъ **А. С. Лаппо-Данилевскимъ**).

Трудно говорить съ полнымъ безпристрастіемъ о человѣкѣ въ тотъ моментъ, когда смерть похитила его; но чѣмъ прямѣе былъ его характеръ и чѣмъ яснѣе опредѣлилось его призваніе, тѣмъ легче судить о его заслугахъ. Габріэль Монò былъ такимъ человѣкомъ: онъ посвятилъ всю свою жизнь служенію «добру» и исторической наукѣ, ея разработкѣ и ея насажденію; онъ давно уже сталъ во главѣ французскихъ историковъ-медіэвистовъ и до послѣднихъ дней продолжалъ руководить занятіями многихъ изъ нихъ.

Несмотря на тяжелый режимъ второй имперіи, во время котораго протекла его юность, Монò бодро вступилъ въ жизнь: своей «вѣрой въ добро» и историческимъ призваніемъ онъ былъ обязанъ историку, о которомъ онъ до конца своей жизни сохранилъ самое теплое воспоминаніе. Въ сочиненіяхъ Мишлэ молодой его поклонникъ — Монò нашелъ «утѣшеніе и цѣлительное средство» противъ сомнѣній и разочарованій; благодаря его книгамъ, онъ началъ вырабатывать свое пониманіе исторической науки и научился любить Францію и ея исторію; подъ ихъ вліяніемъ онъ сталъ «посредникомъ» между прошлымъ и будущимъ своей родины и увлекся изученіемъ средневѣковаго періода ея развитія.

Самъ Монò не считалъ себя, однако, настоящимъ ученикомъ Мишлэ: онъ лично зналъ и любилъ его, высоко цѣнилъ его талантъ и вдохновленіе, но, по природѣ, слишкомъ далекъ былъ отъ его интуитивнаго творчества и историческаго прозрѣнія; онъ также не могъ найти удовлетворенія ни въ Нормальной школѣ съ ея общими курсами, ни въ Сорбоннѣ съ ея публичными чтеніями или спеціальными лекціями, не замѣнявшими, однако, научныхъ работъ въ семинаріяхъ, которые въ то время еще не существовали; онъ самъ восполнилъ пробѣлы своего образованія и завершилъ его главнымъ образомъ въ нѣмецкихъ университетахъ, въ Берлинѣ и Гёттингенѣ,

подъ руководствомъ Вайца и другихъ представителей нѣмецкой историческої науки, которую онъ высоко цѣнилъ и въ послѣдующее время.

По возвращеніи изъ Германіи, Моно получилъ возможность, благодаря реформѣ В. Дюрюи, развернуть свою дѣятельность ученаго и преподавателя: хорошо сознавая необходимость реформы, онъ, еще совсѣмъ молодымъ человѣкомъ, призванъ былъ содѣйствовать ея осуществленію въ только что учрежденной Высшей школѣ (École des Hautes-Études); съ того времени его работа въ области исторической науки была тѣсно связана съ ея преподаваніемъ: еще до крушенія второй имперіи онъ сталъ вести занятія съ воспитанниками Высшей школы, желавшими посвятить себя историческимъ и филологическимъ изслѣдованіямъ, и приступилъ, вмѣстѣ съ ними, къ изученію источниковъ исторіи Франціи.

Широко понимая исторію, какъ «реконструкцію въ серіи временъ жизни человѣчества во всей его совокупности» и не чуждаясь проблемъ, разрѣшеніе которыхъ связано съ правильной постановкой историческаго метода, Моно сосредоточилъ, однако, свои силы на изученіи среднихъ вѣковъ: онъ не усматривалъ въ нихъ, подобно большинству своихъ предшественниковъ, періода «варварства», а старался растолковать себѣ и своимъ ученикамъ ихъ «цивилизацію»; но строго-научный методъ, съ такимъ успѣхомъ приложенный Вайцемъ къ ея разработкѣ, требовалъ многихъ предварительныхъ критическихъ изысканій[1]).

При такихъ условіяхъ Моно, въ высшей степени добросовѣстно относившійся къ исполненію своихъ обязанностей, занялся преимущественно научнымъ «анализомъ» историческихъ источниковъ и исторіографіи средневѣковья. Вскорѣ по изданіи своей книжки о «нѣмцахъ и французахъ» онъ уже сталъ печатать рядъ работъ касательно источниковъ по исторіи Меровинговъ, а черезъ четверть вѣка приступилъ къ такому же обозрѣнію каролингской исторіографіи и лѣтописей того времени[2]). Въ своихъ изслѣдованіяхъ Моно подвергъ, например, обстоятельному критическому разсмотрѣнію и извѣстное произведеніе «отца французской исторіи», Григорія Турскаго, вмѣстѣ съ трудомъ его современника епископа Марія Аваншскаго, и одинъ изъ главнѣйшихъ источниковъ для исторіи франкскаго государства — хронику «Псевдофредегарія» и «Королевскія анналы», которыя, по его мнѣнію, были написаны подъ ру-

1) G. Monod, La méthode en histoire; первоначально въ «Revue politique et littéraire» 1908, t. I, pp. 449—455 и 486—493; вслѣдъ за тѣмъ, безъ существенныхъ измѣненій, въ сборникѣ: «La méthode dans les sciences», изд. подъ ред. P. F. Thomas, Par., 1909, pp. 319—362.

2) G. Monod, Études critiques sur les sources de l'histoire mérovingienne и Études critiques sur les sources de l'histoire carolingienne, въ Bibl. de l'École des Hautes Études, №№ 8, 63, 119, 1872—1885 et 1898.

ководствомъ Ангильрамна, епископа Мецскаго, Ангильберта, аббата С. Рикье, близко стоявшаго къ Карлу Великому, и др. Въ то-же время авторъ этихъ изслѣдованій, въ сотрудничествѣ съ своими учениками, работалъ надъ составленіемъ весьма полезнаго библіографическаго обозрѣнія печатныхъ источниковъ и трудовъ по исторіи Франціи до 1789 г., задуманнаго имъ по образцу извѣстнаго руководства Дальмана-Вайца [1]).

Моно̀ изучалъ также и ближайшее прошлое французской исторіографіи: интересуясь ея зарожденіемъ въ столицѣ и ея дальнѣйшимъ развитіемъ, онъ «почти съ одинаковымъ сочувствіемъ» относился къ писателямъ, далеко не сходнымъ по своимъ направленіямъ—Ренану, Тэну и Мишелэ, хотя и не скрывалъ ихъ недостатковъ [2]). Впрочемъ, восхищаясь Ренаномъ и уважая Тэна, онъ всего болѣе любилъ Мишелэ, посвятилъ ему цѣлую книгу, не разъ возвращался къ нему и, въ 1905 году, открывъ новый курсъ «всеобщей исторіи и историческаго метода» въ «Collége de France», сталъ удѣлять въ немъ не мало мѣста разсмотрѣнію общихъ взглядовъ и выводовъ своего бывшаго учителя.

Самъ Моно̀ не успѣлъ, однако, ни напечатать свой курсъ о Мишелэ, ни осуществить нѣкоторыхъ другихъ своихъ плановъ: не будучи врагомъ научно-историческихъ построеній, онъ отрицательно относился къ поверхностнымъ и скороспѣлымъ обобщеніямъ и хотѣлъ говорить о цѣлой эпохѣ лишь послѣ внимательнаго и терпѣливаго изученія ея частностей. При строго-научномъ безпристрастіи и независимости своихъ сужденій, а также широтѣ и разносторонности своихъ познаній, Моно̀ свободно могъ бы, подобно Вайцу, заняться историческимъ синтезомъ: дѣйствительно, онъ посвятилъ не мало своихъ курсовъ исторіи французскихъ учрежденій въ самые разнообразные періоды ихъ существованія и въ особой статьѣ прослѣдилъ, правда лишь въ общихъ чертахъ, ихъ развитіе сравнительно съ развитіемъ англійскихъ учрежденій; но онъ не печаталъ своихъ курсовъ и не могъ удовлетворить своего желанія остановиться на изображеніи Реформы и Революціи: онъ слишкомъ много отдавалъ себя другимъ и, подобно Вайцу, говорилъ, что его ученики — лучшія и самыя полезныя изъ его произведеній.

Въ самомъ дѣлѣ, заслуги Моно̀ далеко не исчерпываются его собственными болѣе или менѣе значительными научными изслѣдованіями. Вскорѣ послѣ тяжелыхъ событій 1870—71 гг. онъ, вмѣстѣ съ нѣкоторыми другими своими соотечественниками, почувствовалъ глубокую потребность въ духовномъ обновленіи Франціи: вернувшись съ полей Меца и Седана къ

1) G. Monod, Bibliographie de l'histoire de France etc., Par. 1888.

2) G. Monod, Les maîtres de l'histoire, Renan, Taine, Michelet, 3 éd. Par. 1895.

своимъ научнымъ занятіямъ, онъ, по просьбѣ Париса и Бреаля, сталъ руководить журналомъ «Revue Critique», сохранилъ за ней ея прежнюю независимость и придалъ ей новую жизненность и силу, которой не мало способствовалъ и собственными своими критическими статьями. Проникнутый желаніемъ содѣйствовать пробужденію національнаго самосознанія и поднять уровень историческихъ знаній въ своемъ отечествѣ, Моно не могъ ограничиться такою дѣятельностью: въ 1876 году онъ, вмѣстѣ съ Фанье, основалъ «общій» историческій журналъ, посвященный, однако, строго-научнымъ изслѣдованіямъ по исторіи Европы, «преимущественно со времени Ѳеодосія и до паденія Наполеона» (395—1815 гг.). Самъ постоянно участвуя въ теченіе 35 лѣтъ въ редакціонной работѣ «Revue Historique» и пользуясь содѣйствіемъ многихъ крупныхъ ученыхъ, онъ сдѣлалъ свой журналъ средоточіемъ научно-историческаго движенія во Франціи и старался черезъ его посредство знакомить своихъ соотечественниковъ съ исторіографіей другихъ странъ, въ томъ числѣ и Россіи.

Наконецъ, нельзя не отмѣтить и того дѣятельнаго участія, какое Моно принималъ въ разныхъ историческихъ комитетахъ и коммиссіяхъ, а также въ ученыхъ обществахъ и предпріятіяхъ; онъ печаталъ, напримѣръ, статьи въ «Энциклопедіи религіозныхъ знаній» Лихтанберже, въ «Большой энциклопедіи» и въ «Педагогическомъ словарѣ» Бюиссона, сотрудничалъ во многихъ журналахъ, французскихъ и иностранныхъ, составлялъ учебники по исторіи и т. п.

Выдающіяся заслуги Моно давно уже были признаны многими изъ академій и ученыхъ обществъ, а его ученики, среди которыхъ теперь уже не мало людей съ извѣстными именами, съ благодарностью вспомнили о всемъ, чѣмъ они были обязаны своему учителю, въ сборникѣ, посвященномъ ему и содержащемъ рядъ изслѣдованій о «цивилизаціи» среднихъ вѣковъ [1]).

Такимъ образомъ, Габріель Моно работалъ не только для настоящаго, но и для будущаго: онъ создалъ во Франціи прочную научно-историческую традицію и организовалъ школу французскихъ историковъ-медіэвистовъ, которые сумѣютъ поддержать и развить ее. Смерть, застигшая его 10 апрѣля н. с., не пресѣкла начатой имъ работы: она продолжается его учениками.

---

1) Études d'histoire du Moyen âge dediées à Gabriel Monod, Paris, 1896. Въ числѣ учениковъ, посвятившихъ ему этотъ сборникъ, мы встрѣчаемъ имена: Ch. Bémont, J. Brunhes A. Brutails, G. Desdevizes du Dézert, Ch. Diehl, G. Fagniez, L. Farges, E. Favre, A. Giry, G. Hanotaux, H. Hauser, Th. Homolle, Imbart de la Tour, C. Jullian, R. de Lasteyrie, A. Longnon, F. Lot, I. Loutchitzky, A. Molinier, H. Omont, H. Pirenne, M. Prou, Sagnac, G. Schybergson, H. Sée, G. Weill и др.

Извѣстія Императорской Академіи Наукъ. — 1912.
(Bulletin de l'Académie Impériale des Sciences de St.-Pétersbourg).

Замѣтка о фаунѣ нижнемѣловыхъ септаріевыхъ глинъ Мангышлака.

А. Д. Нацкаго.

(Представлено въ засѣданіи Историко-Филологическаго Отдѣленія 25 апрѣля 1912 г.).

Въ настоящее время мною обрабатывается значительная фауна изъ пограничныхъ горизонтовъ апта и альба Мангышлака, частью, представляющая сборы проф. Н. И. Андрусова во время путешествій на полуостровѣ въ 1907 г. и 1909 г. и, частью, М. В. Баярунаса въ 1910 г.; послѣдніе были произведены при моемъ участіи. Фауна эта происходитъ изъ мощной толщи песчано-глинистыхъ отложеній, съ мергелистыми и кальцитовыми конкреціями-септаріями, которыя налегаютъ въ окрестностяхъ Кара-тау на слояхъ съ *Parahoplites Deshayesi*. Только въ послѣднее время проф. И. Ф. Синцовъ[1]) и М. М. Васильевскій[2]) описали изъ нихъ обильную и интересную фауну.

Къ сожалѣнію, вертикальное распространеніе богатаго матеріала, находившагося въ распоряженіи проф. Синцова, не извѣстно, и онъ послу-

---

1) **1906.** Sinzow. Die Beschreibung einiger Douvelleiceras-Arten aus den oberen Neokom Russlands. Зап. Имп. Минер. Общ., т. 44. II.

1908. Sinzow. Untersuchung einiger Ammonitiden aus den unteren Gault Mangyschlaks und Kauk. Зап. Имп. Минер. Общ., т. 45. в. 2.

1910. Sinzow. Beiträge zur Kenntniss des sudrussischen Aptien und Albien. Зап. Имп. Минер. Общ., т. 47. в. I.

2) **1908.** М. Васильевскій. Замѣтка о пластахъ съ Douvelleiceras въ окрестностяхъ города Саратова. Труды Геол. Муз. Имп. Акад. Наукъ, т. 2, в. 2.

1909. М. Васильевскій. Матеріалы къ геологіи полуострова Мангышлака. Мат. для геологіи Россіи, т. XXIV.

жилъ автору только предметомъ палеонтологическихъ описаній. Съ другой стороны, небольшія работы М. М. Васильевскаго, хотя и вносятъ стратиграфическія данныя по этимъ отложеніямъ, но ограничены почти только однимъ профилемъ близъ Джармыша. Лѣтомъ 1910 года я имѣлъ возможность посѣтить окрестности Кара-тау лично, благодаря любезному предложенію М. В. Баярунаса сопутствовать ему въ поѣздкѣ по изслѣдованію Мангышлакскихъ фосфоритовъ. Наблюденія въ вышеуказанной серіи глинистыхъ отложеній съ септаріями позволили довольно подробно прослѣдить распространеніе фауны въ нихъ почти по всей долинѣ между Кара-тау и сѣв. Ак-тау. Въ общихъ чертахъ отъ слоевъ съ *Parahoplites Deshayesi*, снизу вверхъ, я полагаю, мы можемъ различать въ септаріевыхъ глинахъ слѣдующіе болѣе или менѣе обособленные горизонты:

1. Желѣзистый мергель въ темныхъ глинахъ, съ *Neohibolites conf. Ewaldi* Stromb.

Neohibolites sp. nov.

Чаиръ, Акмышъ.

2. Темныя глины съ септаріями и

Plicatula conf. radiola d'Orb. (var.).

Cerithium subspinosum Desh.

Scalaria Dupiniana d'Orb.

Douvilleiceras sp.

Чаиръ, Акмышъ, Когозъ-булакъ.

3. Песчаникъ, съ мергелистыми конкреціями, переполненными:

Thetironia minor Sow. *var. prestensis* Pict. et Camp.

Modiola sp. и

Douvilleiceras subnodoso-costatum Sinz.

Crioceras Pawlovi Vas.

Чага-булакъ, Дощанъ [1]).

Эти 1—3 горизонты расчленяютъ, на протяженіи Кара-тау, такъ называемую *Douvilleiceras*'овую зону М. М. Васильевскаго, которую авторъ установилъ для нижней части гольта на Мангышлакѣ въ 1909 г.

---

1) Послѣдній горизонтъ 3 приводимой схемы описанъ у М. М. Васильевскаго въ профилѣ близъ Дощана подъ слоемъ 22. 1909 г. Мат. для Геологіи Россіи, т. XXIV, стр. 19.

М. М. Васильевскій[1]) относитъ эту зону къ верхней зонѣ гаргазскаго подъяруса апта, соотвѣтствующей зонѣ съ *Douvilleiceras subnodoso-costatum* Sinz. въ новѣйшемъ подраздѣленіи гольта у Ога[2]).

Выше различаемъ:

4. Нижній фосфоритовый слой. Близъ кладбища Доцанъ въ немъ найдены почти только обломки парагоплитовъ и *Neohibolites sp.;* по западнѣе Чага-булака онъ богаче окаменѣлостями и особенно ярко охарактеризованъ имп въ Акмышѣ, гдѣ въ немъ собрана масса:

Parahoplites Melchioris Anth.
» *multicostatus* Sinz.
» группы *Campischei* Pict. et Renev.
Neohibolites Wollemani Stoll.
Solarium conf. dentatum d'Orb.
Aucellina aptiensis (d'Orb.) Pomp.
» *caucasica* (Buch.) Sokol.
Grammatodon (Cucullaea) carinatus (Woods) var. *striatella* Mich.
Neithea Morrisi Pict. et Renev.
Gervilleia sublanceolata d'Orb.
» *Forbesiana* d'Orb.
Thetironia caucasica Eichw.
Panopaea inaequivalvis d'Orb.
Trigonia spinosa Park.
Cardita sp.

Чапръ, Акмышъ, Когозъ-булакъ, Чага-булакъ, Доцанъ.

5. Слой большихъ песчаныхъ конкрецій, содержащій:

Acanthohoplites Nolani var. subrectangulata Sinz.
» *multispinatus var. tenuicostata* Sinz.
» *laticostatus* Sinz.
» *Uhligi* Anth.
Crioceras sp.

---

1) Тр. Геол. Музея Имп. Акад. Наукъ, т. 2, стр. 50—51.
2) Emil Haug. Traité de Géologie, t. II, p. 2, p. 1170.

Aporrhais obtusa Pict. et Camp.

Aporrhais Ebrayi P. de Loriol.

Turbo albo-aptiensis Sinz.

Cardita tenuicostata Sow.

Trigonia aliformis (Park.) d'Orb.

Grammatodon (Cucullaea) carinatus (Woods) Sow.

Чага-булакъ, Дощанъ.

При сравненіи горизонтовъ 4 и 5 септаріевыхъ глинъ съ западно-европейскимъ гольтомъ особенный интересъ представляютъ новѣйшія работы Столлея[1]) по сѣверно-германскому гольту.

Авторъ констатируетъ въ нихъ для Сѣверной Германіи интересную фауну пограничныхъ горизонтовъ апта и альба, соотвѣтствующую фаунѣ такъ называемаго клапзайскаго горизонта Жакоба[2]) на югѣ Франціи, существованіе котораго на Мангышлакѣ указывалось еще и М. Васильевскимъ въ 1909 г.[3]). Горизонтъ 4, нижній фосфоритовый слой, я полагаю, отвѣчаетъ зонѣ съ *Parahoplites Schmidti* Jacob'а въ предлагаемомъ Столлеемъ[4]) расчлененіи сѣверно-германскаго гольта. У Гемелервальда (Hämelerwald) Столлей[5]) констатируетъ въ этой зонѣ тѣ же формы парагоплитовъ, каковыя мы имѣемъ въ ней и на Мангышлакѣ.

---

1) **1905.** Stolley. Über zwei neue Faunen des norddeut. Gaults. XIV Jahresber. d. Ver. f. Natur. Braunschweig.

1906. Stolley. Über alte und neue Aufschlusse und Profile in der unteren Kreide Braun. und Hannovers. XV Jahresber. d. Ver. f. Naturw. Braunschweig.

1907. Stolley. Üeber ein norddeut. Aequivalent der Clansayes-Fauna Südfrankreichs und der Schweiz. Centrablatt für. Min., Geol. und Pal. 1907, p. 266.

1908. Stolley. Die Gliederung der norddeut. unteren Kreide. Centralblatt, p. 107, 140, 162, 211, 242.

1908. Stolley. Zur Kenntniss der Kaukas. Unterkreide. Id., p. 321.

1911. Stolley. Beiträge zur Kenntniss der Cephalopoden der norddeutschen unteren Kreide. 1 Die Belemniten der norddeut. unt. Kreide. Geologische und Palaeontologische Abhandlungen. Neue Folge, B. X, H. 3.

2) **1905.** Ch. Jacob. Etudes sur les Ammonites et sur l'horisont stratigraphique du gisement de Clansayes. Bull. Soc. Géol. de France. 4-me série, t. 5, p. 399.

1906. Ch. Jacob et A. Tobler. Etudes stratigraphique et paléontologique du Gault de la Vallée de la Engelberger Aa. Abh. d. Schweiz. pal. Gesellschaft. T. XXXIII, p. 5.

1907. Ch. Jacob. Etudes paléontologiques et stratigraphiques sur la partie moyenne des Terrains Cretacés. Grenoble.

3) **1909.** М. Васильевскій. Матеріалы къ геологіи полуострова Мангышлака, стр. 24. Мат. для геологіи Россіи, т. XXIV.

4) **1911.** Stolley. Die Belemniten der norddeutschen unteren Kreide. S. 20.

5) **1911.** Stolley. Idem. S. 45 (примѣчаніе).

Выше въ горизонтѣ 5, въ слоѣ песчаныхъ конкрецій, обособляется акантогоплитовая фауна, которая у Столлея характеризуетъ нѣсколько зонъ нижняго альба.

На Мангышлакѣ, однако, кромѣ этого слоя они не найдены и, вѣроятно, горизонтъ 5 соотвѣтствуетъ только нижней зонѣ съ *Acanthohoplites Nolani*. Нельзя не отмѣтить факта обособленія на Мангышлакѣ *Douvelleiceras*'овой, *Parahoplit*'овой и *Acanthohoplit*'овой фауны, каковое явленіе наблюдается также въ Сѣверной Германіи, тогда какъ въ соотвѣтствующихъ отложеніяхъ Южной Франціи представители этихъ родовъ сильно перемѣшаны.

За слоемъ песчаныхъ конкрецій въ септаріевыхъ глинахъ выдѣляются горизонты:

6. Верхній фосфоритовый слой: Акмышъ, Когозъ-булакъ, Дощанъ.

7. Черныя сланцевыя глины, съ многочисленными:

Neohibolites conf. minor Stolley и крайне плохой сохранности *Sonneratia?*

8[1]). Песчаныя глины, съ септаріями и обломками

Desmoceras, а также
Neohibolites conf. minor Stoll.
Alaria (Anchura) carinata Mant.
Dimorphosoma Mulleti P. de Loriol.
Aporrhais obtusa Pict. et Camp.
Cerithium Androussovi sp. n.
Nucula pectinata Low.
» *albensis* d'Orb.
Inoceramus Salomoni d'Orb.
Plicatula Gurgitis Pictet et Roux.

Интересно обстоятельство, что формы мангышлакскихъ белемнитовъ являются близкими къ видамъ характернымъ, по Столлею, для Сѣверной Германіи. Ограниченное вертикальное распространеніе ихъ видовъ въ окрестностяхъ Кара-тау очевидно, но точная параллелизація по нимъ отдѣльныхъ зонъ мангышлакскаго гольта съ зонами сѣверно-германскаго очень

1) Вѣроятно, соотвѣтствуетъ сл. 27 профиля М. М. Васильевскаго близъ Дощана. 1909. Матеріалы къ геологіи полуострова Мангышлака, стр. 20.

сомнительна. Видъ *Neohibolites minor* Stolley является у автора руководящею формою для зоны съ *Hoplites regularis* въ Сѣверной Германіи. Горизонты 7 и 8, въ которыхъ присутствуетъ крайне близкая къ нему форма, уже и по другимъ даннымъ принадлежитъ къ нижнему альбу; но полное выясненіе ихъ стратиграфическаго положенія, надо надѣяться, будетъ произведено только послѣ спеціальной обработки фауны мангышлакскаго альба, которою въ настоящее время занятъ В. Л. Личковъ. Въ заключеніе, пользуюсь случаемъ выразить глубокую благодарность профессору Н. И. Андрусову и М. В. Баярунасу за любезное предоставленіе мнѣ крайне интереснаго матеріала и возможности личной поѣздки на Мангышлакъ.

Извѣстія Императорской Академіи Наукъ. — 1912.
(Bulletin de l'Académie Impériale des Sciences de St.-Pétersbourg).

Вліяніе различныхъ окислителей на работу протеолитическаго фермента въ убитыхъ растеніяхъ.

В. И. Палладина, В. Г. Александрова, Н. Н. Иванова и А. Н. Левицкой.

(Представлено въ засѣданіи Физико-Математическаго Отдѣленія 25 апрѣля 1912 г.).

Въ предыдущей работѣ[1]) было доказано, что кислородъ воздуха задерживаетъ автолизъ бѣлковыхъ веществъ въ растеніяхъ, богатыхъ дыхательными хромогенами. Въ изслѣдованныхъ растеніяхъ кислородъ дѣйствовалъ не непосредственно на протеолитическій ферментъ, а при помощи дыхательнаго хромогена. Слѣдовательно, мы имѣемъ дѣло не съ прямымъ окисленіемъ, а съ однимъ изъ случаевъ медленнаго окисленія или автоксидаціи[2]), какъ это наблюдается при процессѣ дыханія[3]). Палладинъ въ недавно вышедшей работѣ[4]) доказываетъ, что поглощаемый во время дыханія кислородъ идетъ на окисленіе исключительно водорода, углеродъ же окисляется частью кислородомъ, находящимся въ глюкозѣ, частью же кислородомъ воды. Сходное же мнѣніе высказали еще ранѣе Бахъ и Баттелли[5]): «L'acide carbo-

1) В. Палладинъ и Ю. Краулс, «Извѣстія» Академіи Наукъ. 1912, стр. 83; Biochem. Zeitsch. 39, 290, 1912.

2) C. Engler und J. Weissberg, Kritische Studien über die Vorgänge der Autoxydation. Braunschweig. 1904; G. Bodländer, Ueber langsame Verbrennung. Stuttgart 1899; Samml. chem. und chem. techn. Vorträge.

3) W. Palladin, Ueber das Wesen der Pflanzenatmung (Biochemische Zeitschrift 18, 1909, стр. 151).

4) В. Палладинъ, «Извѣстія» Академіи Наукъ. 1912, стр. 437; Zeitschrift für Gärungsphysiologie I, 91, 1912.

5) A. Bach et Battelli, Comptes rendus, 2 juin 1903.

nique est toujours éliminé par dédoublement, jamais par oxydation directe. Dans l'oxydation, l'oxygène se porte sur l'hydrogène, jamais sur le carbone». Въ настоящей работѣ, имѣя въ виду индивидуализацію въ ходѣ химическихъ процессовъ у различныхъ растеній, мы поставили себѣ цѣлью не только расширить наши изслѣдованія надъ вліяніемъ кислорода воздуха на автолизъ бѣлковъ, взявши новыя растенія, но и выяснить также вліяніе на автолизъ бѣлковъ различныхъ окислителей: перекиси водорода[1]), дифеноловъ, изатина, Methylenblau, MgO_2.

Какъ извѣстно, различные окислители, вызывая гидролитическія реакціи, даже безъ участія протеолитическаго фермента могутъ расщеплять бѣлковыя вещества. Вліянію различныхъ окислителей на бѣлковыя вещества посвящено большое число изслѣдованій[2]). Дѣйствіе же перекиси водорода изслѣдовано очень мало. Вурстеръ[3]) нашелъ, что куриный бѣлокъ очень устойчивъ противъ дѣйствія перекиси водорода въ нейтральномъ или щелочномъ растворѣ; кислые же растворы перекиси водорода быстро переводятъ его въ бѣлокъ, нерастворимый въ водѣ. Въ присутствіи минеральнаго катализатора (желѣзной, марганцовой или мѣдной соли) перекись водорода дѣйствуетъ на бѣлки очень энергично, какъ показали К. Нейбергъ и Блюменталь[4]). Они получили изъ желатины изовалерьяновый алдегидъ и ацетонъ, судьба же азота не была ими выяснена. Оргле ръ[5]) получилъ ацетонъ изъ куринаго бѣлка. Въ недавно вышедшей работѣ К. Нейбергъ и Міура[6]) показали, что перекись водорода и желѣзная соль отщепляютъ отъ различныхъ бѣлковъ азотъ въ видѣ аммiака. Кромѣ того они находили въ отгонѣ вещества алдегиднаго и кетоннаго характера. Происхожденіе аммiака они объясняютъ слѣдующимъ образомъ. Образующіяся при гидролизѣ бѣлковъ аминокислоты, оксиаминокислоты и діаминокислоты дезаминируются по слѣдующей схемѣ:

$$\left.\begin{matrix}R\\R_1\end{matrix}\right\rangle C\cdot NH_2 - COOH + H_2O = \left.\begin{matrix}R\\R_1\end{matrix}\right\rangle CO + H\cdot CO_2H + NH_3,$$

1) L. Birckenbach, Die Untersuchungs methoden des Wasserstoffperoxyds (B. M. Margosches, Die chemische Analyse. VII. 1909).

2) E. Abderhalden, Biochemisches Handlexikon. IV. 1911. стр. 207; C. Oppenheimer, Handbuch d. Biochemie des Menschen und der Tiere. I. 1909, стр. 489.

3) Wurster, Berichte d. deutschen chemisch. Gesellschaft. XX. 1887, стр. 263, 1030.

4) C. Neuberg und F. Blumenthal, Deutsche medizin. Wochenschrift, 1901. № 1; Beiträge z. chemischen Physiologie und Pathologie. II. 1902, стр. 238.

5) A. Orgler, Beiträge z. chem. Physiologie und Pathologie. I. 1902. стр. 583.

6) C. Neuberg und S. Miura, Biochemische Zeitschrift. XXXVI, 1911, стр. 37.

или

$$R - CH \cdot NH_2 - COOH + H_2O_2 = R - CO - COOH + H_2O + NH_3.$$

Въ описанныхъ ниже опытахъ вмѣсто минеральнаго катализатора былъ примѣненъ протеолитическій ферментъ. Вандевельде[1]) утверждаетъ, что перекись водорода стимулируетъ дѣйствіе протеолитическихъ ферментовъ.

Къ окислителямъ относятся также изатинъ, аллоксанъ и хинонъ[2]). Объектами служили дрожжи, гефанолъ, зародыши пшеницы и мука изъ сѣмянъ гороха. Такъ какъ въ непроросшихъ сѣменахъ гороха нѣтъ дѣятельнаго протеолитическаго фермента, то онъ прибавлялся въ видѣ така-діастаза, очень богатаго протеолитическимъ ферментомъ, на что указывали уже Вайнзъ[3]) и Вольгемутъ[4]). Произведенный В. Г. Александровымъ анализъ така-діастаза далъ слѣдующіе результаты:

Общій N	1,10; 0,97; 0,94; 1,04	Среднее 1,01%
Бѣлковый N	0,76; 0,70; 0,78	Среднее 0,75%
Бѣлковый N послѣ 4-днев. автолиза 20°	0,68; 0,68	Среднее 0,68%.

Слѣдовательно така-діастазъ очень бѣденъ бѣлковыми веществами. Находящіяся въ немъ бѣлковыя вещества почти не поддаются автолизу. Бѣлковыя вещества опредѣлялись по Штуцеру, азотъ — по Кельдалю. Анализы опытовъ 1—6 произведены Θ. А. Шестовымъ[5]), 7—10 И. Н. Ивановымъ, 11—15, 17—21 В. Г. Александровымъ, 16 П. П. Смирновымъ и 22—24 А. Н. Левицкой.

1) A. J. J. Vandevelde, Beiträge z. chemischen Physiologie und Pathologie. V. 1904, стр. 558; A. J. J. Vandevelde, H. de Waele und E. Sugg, l. c. стр. 571.

2) W. Traube, Berichte chem. Ges. 44, 3145, 1911.

3) S. H. Vines. Annals of Botany 24, 213, 1910.

4) Wohlgemuth, Biochem. Zeitschrift. 39, 324, 1912.

5) Θ. А. Шестовъ. Труды С.-Петерб. Общ. Естествоисп. 1910.

Опытъ 1.

Опредѣленія общаго и бѣлковаго азота въ Hefanol'ѣ.

	Сухое вещество въ грам.	Количество N.			
		Въ мгр.	Въ % сухого вещества.	Среднее.	Въ % общаго N.
Общій N.	0,2790 0,2757 0,3766	25,71 25,39 34,12	9,21 9,21 9,12	9,18	100,0
Бѣлковый N.	0,4626 0,4352	37,28 34,89	8,06 8,02	8,04	87,6

Въ 9 колбочекъ съ гефаноломъ было налито по 20 кб. см. жидкости. Въ 3 — воды, въ 3 — H_2O_2 1% и въ 3 — H_2O_2 3%. Автолизъ продолжался 6 дней при 15—20°.

	Сухое вещество въ грам.	Количество бѣлковаго N.				Количество распавшагося бѣлка въ % бѣлков. азота контр. порціи.
		Въ мгр.	Въ % сухого вещества.	Среднее.	Въ % бѣлков. N контр. порціи.	
Вода	0,5294 0,4153 0,5600	30,97 24,62 32,09	5,85 5,93 5,73	5,84	72,6	27,4
H_2O_2 1%	0,4635 0,4913 0,3452	27,03 29,84 20,65	5,83 6,06 5,98	5,96	74,1	25,9
H_2O_2 3%	0,4638 0,3412 0,4078	27,36 20,65 23,83	5,90 6,05 5,84	5,95	73,8	26,2

Опытъ 2.

Гефанолъ. 6 колбочекъ съ 50 кб. см. жидкости — воды или 3% H_2O_2. Автолизъ 9 дней при 15—20°.

	Сухое вещество въ грам.	Количество бѣлковаго N.				Количество распавшагося бѣлка въ % бѣлков. азота контр. порціи.
		Въ мгр.	Въ % сухого вещества.	Среднее.	Въ % бѣлков. N контр. порціи.	
Вода	0,6523	30,31	4,65	4,73	58,8	41,2
	0,4413	21,77	4,93			
	0,5101	23,39	4,59			
H_2O_2 3%	0,5989	28,43	4,75	4,84	60,2	39,8
	0,4878	23,19	4,75			
	0,4626	23,22	5,02			

Опытъ 3.

Гефанолъ. 6 колбочекъ, по 100 кб. см. жидкости — воды или 3% H_2O_2. Автолизъ 9 дней при 15—20°.

	Сухое вещество въ грам.	Количество бѣлковаго N.				Количество распавшагося бѣлка въ % бѣлков. N контрол. порціи.
		Въ мгр.	Въ % сухаго вещества.	Среднее.	Въ % бѣлков. N контр. порціи.	
Вода	0,6063	31,65	5,22	5,25	65,3	34,7
	0,6555	34,44	5,25			
	0,5685	29,94	5,27			
H_2O_2 3%	0,6756	33,40	4,94	4,99	62,1	37,9
	0,5978	29,91	5,00			
	0,5580	28,12	5,04			

Данныя всѣхъ трехъ опытовъ съ гефаноломъ показываютъ, что прибавленіе небольшого количества H_2O_2 почти не оказываетъ никакого дѣйствія на работу протеолитическаго фермента. Во всѣхъ случаяхъ по окончаніи опыта въ жидкости не оставалось свободной перекиси водорода: вся она была разложена каталазой, имѣющейся въ гефанолѣ въ большомъ количествѣ, и при томъ разложена во время ея приливанія въ началѣ опыта, такъ что въ сущности автолизъ шелъ или въ водѣ, или съ ничтожнымъ количествомъ перекиси водорода.

Такъ какъ розложеніе перекиси водорода каталазой уничтожаетъ эту послѣднюю, то изъ этихъ опытовъ можно заключить, что присутствіе каталазы не вліяетъ на работу протеолитическаго фермента.

Опытъ 4.

Прессованныя дрожжи. Количество общаго и бѣлковаго азота.

	Количество дрожжей въ грам.	Количество N.			
		Въ мгр.	Въ %.	Среднее.	Въ % общаго N.
Общій N.	1,8470	21,94	1,19	1,18	100,0
	1,8358	21,16	1,15		
	1,7823	21,16	1,19		
Бѣлковый N.	2,1640	22,11	1,02	1,04	88,14
	2,0841	21,37	1,04		
	2,0549	21,87	1,06		

По 50 кб. см. воды или 3% H_2O_2. Автолизъ 7 дней при 15—20°.

	Количество дрожжей въ грам.	Количество бѣлковаго N.			Количество распавшагося бѣлка въ % бѣлков. N контр. порціи.
		Въ мгр.	Въ %.	Въ % бѣлков N контр. порціи.	
Вода	2,2925	12.57	0,55	52,9	47,1
H_2O_2 3%	2,2014	11.36	0.50	48,1	51,9

Опытъ 5.

Зародыши пшеницы. Опредѣленіе общаго и бѣлковаго азота.

	Сухое вещество въ грам.	Количество N.			
		Въ мгр.	Въ % сухого вещества.	Среднее.	Въ % общаго N.
Общій N.	0,5686	31.42	5.53	5,50	100,0
	0,5840	32.19	5.51		
	0,6066	33.10	5,46		
Бѣлковый N.	0,5880	29.40	5,00	4,95	90,0
	0,6505	32.12	4,94		
	0,5826	28,63	4.91		

Автолизъ 18 дней при 15—20°. При осажденіи бѣлковъ гидратомъ окиси мѣди наблюдалось, хотя и слабое, вспѣниваніе, какъ результатъ разложенія оставшейся послѣ автолиза перекиси водорода.

	Количество зародышей въ грам.	Количество бѣлковаго N.				Количество распавшагося бѣлка въ % бѣлков. N контрол. порціи.
		Въ мгр.	Въ %.	Среднее.	Въ % бѣлков. N контр. порціи.	
Вода	0.7429 0.7482 0.7888	24,39 26,30 26.37	3.28 3.51 3,34	3.38	68,3	31,7
H_2O_2 3%	0.7570 0.8579 0.7503	20,25 23,08 19.85	2.68 2.69 2.65	2.67	53,9	46,1

Опытъ 6.

Гефанолъ. Была взята 10-процентная перекись водорода. По 50 кб. см. жидкости. Автолизъ 10 дней при 15—20°.

Передъ осажденіемъ бѣлковъ, чтобы избѣжать обильный пѣны отъ разложенія оставшейся H_2O_2 гидратомъ окиси мѣди, колбочки нагрѣвались въ аппаратѣ Коха.

	Количество гефанола въ грам.	Количество бѣлковаго N.				Количество распавшагося бѣлка въ % бѣлков. N контрол. порціи.
		Въ мгр.	Въ %.	Среднее.	Въ % бѣлков. N контр. порціи.	
Вода	0,5752 0,4895 0,4964	29,87 24,90 25,10	5,19 5,09 5,06	5,11	63,6	36,4
H_2O_2 10%	0,5714 0,4894 0,6255	1,41 1,27 1,94	0,25 0,26 0,29	0,27	3,4	96,6

Полученный въ этомъ опытѣ большой распадъ бѣлковъ и въ предыдущихъ опытахъ также усиленный распадъ бѣлковъ въ присутствіи H_2O_2 вызванъ кипяченіемъ передъ осажденіемъ гидратомъ окиси мѣди, какъ это видно изъ слѣдующаго опыта.

Опытъ 7.

Гефанолъ. 3 порціи по 0,6 гр. + 50 к. см. H_2O_2 10%. Количество бѣлковаго азота въ контрольныхъ порціяхъ 39,8 мгр. Автолизъ при температурахъ 18—20°. Первая порція черезъ 4 сутокъ сначала кипятилась и затѣмъ уже была осаждена $Cu(OH)_2$. 2 и 3 порціи послѣ 12-дневнаго автолиза были осаждены, безъ предварительнаго кипяченія, спиртомъ (для разрушенія H_2O_2 и $Cu(OH)_2$.

Порціи.	Количество бѣлковаго N.			Количество распавшагося бѣлка въ % бѣлков. N контрол. порціи.
	Въ мгр.	Среднее.	Въ % бѣлков. N контрол. порціи.	
Кипяченая	2,66	2,66	6,7	93,3
Не кипяченыя.	40,9 39,1	40,0	100	0

Слѣдовательно, прибавленіе большаго количества H_2O_2 прекращаетъ вполнѣ работу протеолитическаго фермента. Полученный же въ настоящемъ и предыдущемъ опытѣ сильный распадъ бѣлковъ былъ вызванъ не протеолитическимъ ферментомъ, а кипяченіемъ въ присутствіи большого количества перекиси водорода. Перекись водорода, какъ извѣстно, уже при невысокой температурѣ (Bruttemperatur) сильно вліяетъ на бѣлковыя вещества[1]). При дѣйствіи же крѣпкихъ растворовъ при кипяченіи бѣлки распадаются съ образованіемъ углекислоты, сѣрной кислоты, азотной кислоты, уксусной кислоты, уксуснаго алдегида, щавелевой кислоты, янтарной кислоты, амміака и аминокислотъ[2]). Послѣднихъ получается небольшое количество, такъ какъ по изслѣдованіямъ Дакина[3]) онѣ перекисью водорода расщепляются съ образованіемъ амміака.

Опытъ 8.

Продажный куриный бѣлокъ. 6 порцій по 0,6 гр. съ 50 к. см. жидкости съ толуоломъ. 1 и 2 порція съ водой, 3—6 съ H_2O_2 10%. Темпера-

1) Fr. N. Schulz, Zeitschrift für physiol. Chemie **29**, 86, 1900. Здѣсь указана болѣе ранняя литература.

2) F. Breinl und O. Baudisch, Zeitschrift für physiol. Chemie. **52**, 159, 1907.

3) H. D. Dakin, Journ. of biolog. chem. **1**, 171, 822, 1906.

тура 18—19°. 1—4 порціи стояли 10 дней, 5—6 порціи—3 дня. Въ 3 и 4 порціяхъ бѣлки осаждались гидратомъ окиси мѣди до кипяченія, въ 5—6 порціяхъ послѣ предварительнаго кипяченія въ теченіе 1 часа. Бѣлковаго азота въ контрольныхъ порціяхъ 69,1 мгр.

	Количество бѣлковаго N.		Количество распавшагося бѣлка въ % бѣлк. N контр. порціи.
	Въ мгр.	Въ % бѣлк. N контр. порціи.	
Вода	69,61 68,91	100 100	0 0
H_2O_2. Кипяченіе послѣ прибавленія $Cu(OH)_2$.	57,9 52,0	83,7 75,2	16,3 24,8
H_2O_2. Кипяченіе до прибавленія $Cu(HO)_2$	2,24 2,93	3,3 4,3	96,7 95,7

Двѣ порціи куринаго бѣлка кипятились въ теченіе часа съ 50 к. см. 10% H_2O_2. Бѣлокъ при кипяченіи перешелъ въ растворъ.

Осталось бѣлков. N.	Разложено.	Разложено въ % N.
2,24	66,9	96,8
2,93	66,2	95,8

Изъ промывныхъ водъ послѣ прибавленія MgO былъ отогнанъ при 100° амміакъ: 1) 26,2 mg. 2) 25,1 mg.

Опытъ 9.

8 порцій гефанола по 1,5 гр. Бѣлков. N въ контрольныхъ порціяхъ 106,4 мгр. Автолизъ 66 часовъ при 32°. Бѣлки осаждены $Cu(OH)_2$ безъ кипяченія.

		Распалось бѣлковъ въ мгр.	въ %.
1, 2	50 к. см. воды	59,5	55,9
3, 4	50 к. см. воды + 0,75 гр. KH_2PO_4	67,9	63,8
5, 6	50 к. см. 3% H_2O_2	46,9	44,8
7, 8	50 к. см. 3% H_2O_2 + 0,75 гр. KH_2PO_4	52,8	49,6

Опытъ 10.

4 порціи размолотыхъ зародышей пшеницы по 1,5 гр. Бѣлков. N контрольныхъ порцій 68,1 мгр. Автолизъ 66 часовъ при 32°. Бѣлки осаждены $Cu(OH)_2$ безъ кипяченія.

	Распалось бѣлковъ въ мгр.	въ %.
1, 2 } 50 к. см. воды	27,4	40,2
3, 4 } 50 к. см. 3% H_2O_2	20,1	29,5

Опытъ 11.

Мука изъ сѣмянъ гороха. Автолизъ 48 часовъ при 33° въ 75 к. см. 0,25% лимонной кислоты. Въ послѣдней порціи было еще 2,5% H_2O_2. Така-діастаза прибавлялось по 0,6—0,7 грамма. Колбы были закрыты пробками. Бѣлк. N 3,49%.

	Сухое вещество въ грам.	Бѣлковый N.				Количество распавшагося бѣлка въ % бѣлк. N контр. порціи.
		Въ мгр.	Въ % сухого вещества.	Среднее.	Въ % бѣлк. N контр. порціи.	
Безъ воздуха	1,4530 1,4383	13,94 12,65	0,96 0,88 [1]	0,92	26,0	74,0
Воздухъ	1,4992 1,6460	14,62 18,50	0,97 1,12	1,05	29,7	70,3
H_2O_2	1,4800	19,65	1,32	1,32	37,4	62,6

Опытъ 12.

Мука изъ сѣмянъ гороха. Автолизъ 4 сутокъ при комнатной температурѣ (безкислородныя порціи при 16—19°, воздушныя въ при 14—16° на взбалтывающ. приборѣ) въ 75 к. см. 0,25% лимонной кислоты. 4 порціи въ 75 к. лим. кис. и 2 порціи въ 75 к. см. лимонной кислоты и 2,5% H_2O и 2 порціи въ 75 к. см. воды. Така-діастазъ 0,7 гр. колбы были закрыты пробками.

---

1) Автолизъ этой порціи продолжался только сутки. Поэтому получился значительно меньшій распадъ.

	Сухое вещество въ грам.	Бѣлковый N.				Количество распавшагося бѣлка въ % бѣлк. N контр. порціи.
		Въ мгр.	Въ % сухого вещества.	Среднее.	Въ % бѣлк. N контр. порціи.	
Безъ воздуха	1,4584 1,5210	20,51 24,47	1,40 1,60	1,50	42,5	57,5
Воздухъ.	1,6572 1,3783	25,84 22,34	1,56 1,62	1,59	45,0	55,0
H_2O_2	1,6166 1,3295	23,02 23,72	1,43 1,78	1,61	45,6	54,4
Безъ лимон. кислоты.	1,3807 1,2915	32,72 29,17	2,37 2,31	2,34	66,2	33,8

Опытъ 13.

Мука гороха съ така-діастазомъ (по 0,21 гр.). Автолизъ 6 дней при 20°. Бѣлковаго N въ контрольной порціи 3,49%. 4 порціи въ 60 к. см. воды и 2 порціи въ 60 к. см. 3% H_2O_2. Двѣ водныя порціи передъ осажденіемъ $Cu(OH)_2$ кипятились, остальныя 4 порціи осаждались на холоду.

	Сухое вещество въ грам.	Бѣлковый N.				Распавшійся бѣлокъ въ % бѣлк. N контр. порціи.
		Въ мгр.	Въ % сухого вещества.	Среднее.	Въ % бѣлк. N контр. порціи.	
Вода (кипяченіе) . . .	1,5163 1,1530	19,32 12,45	1,28 1,08	1,18	33,81	66,2
Вода	1,9032 2,0432	26,87 27,37	1,41 1,39	1,40	40,11	59,9
H_2O_2	1,5834 1,8905	32,83 38,60	2,07 2,04	2,05	59,03	40,9

Опытъ 14.

Мука изъ сѣмянъ гороха съ така-діастазомъ (по 0,2326 гр.). Автолизъ 6 дней при 19—21° въ 60 к. см. жидкости. Бѣлков. N контрольныхъ

порцій 3,49%. Двѣ водныя порціи передъ осажденіемъ $Cu(OH)_2$ кипятились. Остальныя порціи не кипятились.

	Сухое вещество въ грам.	Бѣлковый N.				Распавшійся бѣлокъ въ % бѣлк. N контр. порціи.
		Въ мгр.	Въ % сухого вещества.	Среднее.	Въ % бѣлк. N контр. порціи.	
Вода (кипяченіе) . . .	1,4222 1,2949	11,61 13,74	0,90 0,97	0,94	26,93	73,0 (106)
Вода	1,4502 1,2800	15,62 14,36	1,08 1,12	1,10	31,52	68,5 (100)
H_2O_2 3%	1,2142 1,5050	20,95 29,51	1,73 1,96	1,85	53,01	47,0 (68)
Резорцинъ 0,5 гр. . .	1,1222 1,4858	15,42 22,28	1,37 1,50	1,44	41,26	58,7 (86)
Гидрохинонъ 0,5 гр. .	1,5126 1,5801	28,34 31,81	1,87 2,01	1,94	55,59	44,4 (65)
Пирокатехинъ 0,5 гр.	1,5702 1,9000	40,86 49,69	2,60 2,62	2,61	74,79	25,2 (37)

Порціи съ гидрохинономъ и съ пирокатехиномъ уже на второй день покраснѣли и затѣмъ стали темнобураго цвѣта. Въ порціяхъ съ резорциномъ окраски не получилось.

Опытъ 15.

Гефанолъ. Автолизъ 6 дней при 20—21° въ 50 к. см. жидкости. Бѣлковаго азота въ контрольной порціи 7,6%.

	Сухое вещество въ грам.	Бѣлковый N.				Распадъ бѣлковъ въ % бѣлк. N контр. порціи.
		Въ мгр.	Въ % сухого вещества.	Среднее.	Въ % бѣлк. N контр. порціи.	
Вода	1,8050 1,3654 1,4656	83,41 64,61 68,69	4,62 4,73 4,69	4,68	61,58	38,4
Пирокатехинъ 0,5 гр.	1,1854 1,6476	75,41 106,51	6,36 6,46	6,41	84,34	15,6

Порціи съ пирокатехиномъ почти не измѣнили своей окраски.

Опытъ 16.

Гефанолъ. Автолизъ 6 дней при 20° въ 50 к. см. жидкости. Бѣлковаго азота въ контрольной порціи 7,7%.

	Сухое вещество въ грам.	Бѣлковый N.				Распадъ бѣлковъ въ % бѣлк. N контр. порціи.
		Въ мгр.	Въ % сухого вещества.	Среднее.	Въ % бѣлк. N контр. порціи.	
Вода	1,868 1,620	93,60 81,97	5,01 5,06	5,03	65,3	34,7
Резорцинъ 0,5 гр. . . .	1,075	67,34	6,26	6,26	81,3	18,7
Резорцинъ 1 гр. . . .	1,388 1,182	90,74 96,20	6.53 6,49	6,51	84,5	15,5

Опытъ 17.

Мука изъ сѣмянъ гороха съ така-діастазомъ (по 0,5 гр.). Автолизъ 6 дней при 18—20° въ 75 к. см. жидкости. Бѣлковаго азота 3,49%.

	Сухое вещество въ грам.	Бѣлковый N.				Распадъ бѣлковъ въ % бѣлк. N контр. порціи.
		Въ мгр.	Въ % сухого вещества.	Среднее.	Въ % бѣлк. N контр. порціи.	
Вода	1,9586 1,9431	22,77 21,77	1,16 1,12	1,14	32,7	67,3
Methylenblau 0,75 безъ воздуха. . . .	2,0110 2,0056	28,63 29,66	1,12 1,18	1,15	41,5	58,5
H_2O_2 3%	1,8469 2,0088	15,14 16,13	0,82 0,80	0,81	23,2	76,8

Порціи съ H_2O_2 послѣ осажденія безъ предварительнаго кипяченія $Cu(OH)_2$ стояли два дня и только затѣмъ были отфильтрованы. Поэтому H_2O_2 въ присутствіи катализатора (мѣди) подѣйствовала разрушающимъ образомъ на бѣлки и получился усиленный распадъ.

Опытъ 18.

Мука изъ сѣмянъ гороха съ така-діастазомъ (по 0,5 гр.). Автолизъ 4 дня при 13—19° въ 75 к. см. жидкости. Бѣлковаго азота 3,49%. Воздушныя порціи ежедневно на 8—10 часовъ помѣщались на взбалтывающую машину.

	Сухое вещество въ грам.	Бѣлковый N.				Распадъ бѣлковъ въ % бѣлк. N контр. порціи.
		Въ мгр.	Въ % сухого вещества.	Среднее.	Въ % бѣлк. N контр. порціи.	
Вода	1,3631	32,25	2,36	2,36	67,6	32,4
Вода безъ воздуха	1,2362 1,2668	23,75 27,29	1,92 2,15	2,03	58,2	41,8
Methylenblau 0,75 гр.	1,3100 1,1197	24,66 21,16	1,88 1,88	1,88	53,8	46,2
Methylenblau безъ воздуха	1,1641 1,2462	27,98 27,31	2,11 2,19	2,15	61,6	38,4
Изатинъ 0,1	1,3826 1,3041	29,14 29,74	2,11 2,27	2,18	62,4	37,6
MgO_2 0,5	1,3254 1,2936	20,34 19,90	1,53 1,53	1,53	43,8	56,2
Лимонная кислота 0,25%	1,4298 1,2634	15,10 10,30	1,05 0,81	0,93	26,6	73,4

Опытъ 19.

Мука изъ сѣмянъ гороха съ така-діастазомъ (по 0,5 гр.). Автолизъ 6 дней при 19—20° въ 8° к. см. жидкости. Бѣлковаго азота 3,49%.

	Сухое вещество въ грам.	Бѣлковый N.				Распадъ бѣлковъ въ % бѣлк. N контр. порціи.
		Въ мгр.	Въ % сухого вещества.	Среднее.	Въ % бѣлк. N контр. порціи.	
Вода	1,9586 1,9431	22,77 21,77	1,16 1,12	1,14	32,6	67,4
Methylenblau 0,25 гр.	2,0391	34,34	1,68	1,68	48,1	51,9
Methylenblau (безъ кислорода)	2,0140 2,0056	28,62 29,66	1,42 1,43	1,42	40,7	59,3

Опытъ 20.

Мука изъ сѣмянъ гороха съ така-діастазомъ (по 0,47 гр.). Автолизъ 6 дней при 18—20° въ 75 к. см. воды. Бѣлковаго азота 3,49%.

	Сухое вещество въ грам.	Бѣлковый N.				Распадъ бѣлковъ въ % бѣлков. N контр. порціи.
		Въ мгр.	Въ % сухого вещества.	Среднее.	Въ % бѣлков. N контр. порціи.	
Воздухъ	2,4217	39,71	1,64	1,67	47,8	52,2
	2,3338	37,54	1,61			
	2,4876	43,63	1,75			
Безъ воздуха	2,4418	19,65	0,81	0,77	22,1	77,9
	1,9372	14,06	0,73			

Опытъ 21.

Зародыши пшеницы. Опредѣленіе общаго и бѣлковаго азота:

	Количество зародышей въ грам.	Количество N.			
		Въ мгр.	Въ % сухого вещества.	Среднее.	Въ % общаго N.
Общій N.	0,6795	37,44	5,51	5,48	100
	0,6672	36,35	5,45		
Бѣлковый N	1,2747	62,20	4,88	4,88	89,0
	1,1006	53,75	4,88		

Автолизъ 7 дней въ 75 к. ст. воды при 15—18°.

	Количество зародышей въ грам.	Количество бѣлковаго N.				Количество распавшагося бѣлка въ % бѣлков. N контр. порціи.
		Въ мгр.	Въ % сухого вещества.	Среднее.	Въ % бѣлков. N контр. порціи.	
Воздухъ	1,2238	53,70	4,38	4,36	89,3	10,7
	1,0668	46,33	4,34			
Безъ кислорода	1,2560	44,68	3,64	3,70	75,8	24,2
	1,1982	45,14	3,77			

Слѣдовательно въ отсутствіи кислорода бѣлковъ распалось на 13,5% болѣе.

Опытъ 22.

Автолизъ зимина при 20° въ теченіе 7 дней.

	Бѣлковый N.			N бѣлковъ, распавшихся на водѣ = 100.
	Въ % сухого вещества.	Среднее.	Бѣлков. N контр. порціи = 100.	
Контрольныя порціи	7,24 7,23	7,23	100	—
На водѣ	2,88 3,07	2,97	40	100
На водѣ въ атмосферѣ CO_2	3,12 2,92	3,02	41,6	99
KNO_3 2%	1,42 1,45	1,43	19,8	136
Na_2SeO_3 1%	3,50 3,40	3,45	47,9	88
HCe 0,5%	7,18 6,64	6,91	95,4	8

Опытъ 23.

11-ти дневный автолизъ зародышей пшеницы при 20°.

	Бѣлковый N.			N бѣлковъ, распавшихся на водѣ = 100.
	Въ % сухого вещества.	Среднее.	Бѣлков. N контр. порціи = 100.	
Контр. порціи	4,75 4,90 4,75	4,8	100	—
На водѣ	3,22 3,26	3,24	67,5	100
На водѣ въ атмосф. CO_2	2,70 2,78 2,71	2,73	56,9	132

Опытъ 24.

Автолизъ при 20° зародышей пшеницы, предварительно обработанныхъ 10 минутъ ацетономъ и затѣмъ уже размолотыхъ послѣ высушиванія.

6 дней:

	Бѣлковый N.			N бѣлковъ, распавшихся на водѣ = 100.
	Въ % сухого вещества.	Среднее.	Бѣлков. N контр. порціи = 100.	
Контр. порціи	5.23 5.28	5.26	100	—
На водѣ	3.81 3,98 3.94	3,91	76,2	100
KNO_3 2%	3.89 3.88 3,91	3.89	76	100,8
Na_2SeO_3 4%	4.68 4,69 4.62 4.50	4,65	90,2	41

10 дней:

	Бѣлковый N.			N бѣлковъ, распавшихся на водѣ = 100.
	Въ % сухого вещества.	Среднее.	Бѣлков. N контр. порціи = 100.	
На водѣ	4,02 3,92 4,12	4,05	78	100
Na_2SeO_3 4%	4,14 4,17 4,30	4,23	82,7	79
Na_2SeO_3 4% въ атмосф. CO_2	3,80 3,65 4,05	3,83	74,6	115
HCl 0,5%	4,79 4,79 4,76 4,60	4,73	91,2	40
Na_2CO_3 0,5%	4,39 4,51 4,42	4,44	85,6	65

На основаніи описанныхъ опытовъ можно сдѣлать слѣдующіе выводы:

1) Протеолитическіе ферменты принадлежатъ къ анаэробнымъ ферментамъ. Различныя окислительныя реакціи задерживаютъ или вполнѣ останавливаютъ работу протеолитическихъ ферментовъ. Въ живой клѣткѣ работа протеолитическихъ ферментовъ охраняется отъ вреднаго вліянія идущихъ одновременно окислительныхъ процессовъ. Послѣ же убиванія растеній, съ устраненіемъ регулирующей дѣятельности живой протоплазмы, окислительныя реакціи начинаютъ отравлять протеолитическіе ферменты.

2) Кислородъ воздуха непосредственно не дѣйствуетъ на автолизъ бѣлковъ. Такъ, въ зиминѣ на воздухѣ и въ отсутствіи кислорода получился одинаковый распадъ бѣлковъ (оп. 22). Поэтому Ганъ и Жере[1]) не могли получить опредѣленныхъ результатовъ при автолизѣ сока изъ дрожжей на воздухѣ и безъ кислорода. Однако Виль[2]) пришелъ къ заключенію, что и у дрожжей отсутствіе кислорода дѣйствуетъ благопріятно. Если же растенія содержатъ въ себѣ (или въ прибавленномъ така-діастазѣ) вещества, способныя передавать поглощенный ими кислородъ (пероксидазу и дыхательные хромогены), то всегда при автолизѣ на воздухѣ получается меньшій распадъ бѣлковъ, чѣмъ въ отсутствіи кислорода (оп. 11, 12, 18, 20, 21, 23). При автолизѣ этіолированныхъ листьевъ бобовъ въ отсутствіи кислорода распадъ бѣлковъ идетъ на 122% энергичнѣе[3]).

3) Перекись водорода въ небольшихъ количествахъ не оказываетъ никакого вліянія на автолизъ бѣлковъ, такъ какъ тотчасъ же разрушается каталазой (оп. 1, 2, 3). При увеличеніи же ея количества распадъ бѣлковъ задерживается (оп. 9, 10, 11, 12, 13, 14) и даже вполнѣ прекращается (оп. 7). Слѣдовательно перекись водорода является сильнымъ ядомъ для протеолитическихъ ферментовъ. При работѣ съ H_2O_2 нельзя продукты автолиза кипятить, такъ какъ бѣлковыя вещества при кипяченіи съ H_2O_2 быстро распадаются съ образованіемъ значительныхъ количествъ аммiака (оп. 8). Поэтому въ тѣхъ опытахъ, гдѣ продукты автолиза передъ осажденіемъ гидратомъ окиси мѣди кипятились безъ предварительнаго полнаго разрушенія перекиси водорода, получился усиленный распадъ бѣлковъ (оп. 4, 5, 6)[4]). При осажденіи продуктовъ автолиза гидратомъ окиси мѣди

---

1) M. Hahn und Z. Geret (E. Buchner, H. Buchner und M. Hahn, Zymasegärung, 1903, стр. 313).

2) H. Will. Zeitschr. f. d. ges. Braumesen, 1898, 1901.

3) В. Палладинъ и Ю Крауле, l. c.

4) Поэтому Шестовъ въ цитированной выше работѣ ошибочно приписалъ перекиси водорода стимулирующее вліяніе на протеолитическій ферментъ.

въ присутствіи перекиси водорода необходимо осадокъ немедленно отфильтровать и промыть, такъ какъ мѣдныя соли являются сильнымъ катализаторомъ, вызывающимъ распадъ бѣлковъ отъ небольшого количества перекиси водорода при комнатной температурѣ (оп. 17).

4) Дифенолы задерживаютъ автолизъ бѣлковъ. Въ присутствіи пероксидазы задерживающее дѣйствіе находится въ зависимости отъ окисляемости дифенола пероксидазой. Трудно окисляемый резорцинъ (метадифенолъ)[1]) задерживаетъ автолизъ только на 14%. Легко окисляемые дифенолы задерживаютъ автолизъ бѣлковъ болѣе значительно: гидрохинонъ (парадифенолъ) на 35% и пирокатехинъ (ортодифенолъ) на 63% (оп. 14). Въ отсутствіи пероксидазы (дрожжи) не обнаруживается значительной разницы въ задерживающемъ дѣйствіи резорцина (на 46%) и пирокатехина (на 59%) (оп. 15, 16).

5) *Methylenblau* и изатинъ задерживаютъ автолизъ бѣлковъ (оп. 17, 18, 19).

6) Селенистокислый натръ задерживаетъ автолизъ бѣлковъ (оп. 22, 22).

7) KNO_3, сильно стимулирующая автолизъ бѣлковъ въ зимнинѣ[2]), не оказываетъ никакого вліянія на автолизъ бѣлковъ въ зародышахъ пшеницы (оп. 22, 24).

8) Въ така-діастазѣ находится очень энергичный протеолитическій ферментъ, работа котораго сильно стимулируется лимонной кислотой (оп. 12, 18).

9) Послѣ кипяченія продуктовъ автолиза передъ осажденіемъ бѣлковъ гидратомъ окиси мѣди получается въ осадкѣ меньше бѣлковъ, чѣмъ безъ предварительнаго кипяченія (оп. 13, 14).

---

1) G. Bertrand. Annales de chimie et de physique 7 série, 12, 115, 1897.

2) Т. И. Громова. Zeitschrift f. physiol. Chemie. 42, 300, 1904.

Новыя изданія Императорской Академіи Наукъ.

(Выпущены въ свѣтъ 15 — 31 мая 1912 года).

36) **Извѣстія Императорской Академіи Наукъ.** VI Серія. (Bulletin...... VI Série). 1912. № 9, 15 мая. Стр. 601—632. 1912. lex. 8°.—1614 экз.

37) **Sur les figures d'équilibre peu différentes des ellipsoïdes d'une masse liquide homogène douée d'un mouvement de rotation.** Par A. Liapounoff. Troisième partie. Figures d'équilibre derivées des ellipsoïdes de Jacobi. Recherches relatives à la vitesse angulaire et au moment des quantités de mouvement. (III+227+I стр). 1912. 4°.—550 экз. Цѣна 3 руб.; 7 Mrk.

38) Состоящая подъ Высочайшимъ Его Императорскаго Величества Государя Императора покровительствомъ Выставка «Ломоносовъ и Елизаветинское время»:

1) Отдѣлъ V. Архитектура. (I+28 стр.). 1912. 8°.—1000 экз. Цѣна 10 коп.
2) Отдѣлъ VIII—IX. Книги и рукописи. (II+168 стр.). 1912. 8°.—1000 экз. Цѣна 20 коп.
3) Отдѣлъ XIII. Военно-ученый. (I+35 стр.). 1912. 8°.—1000 экз. Цѣна 10 коп.
4) Отдѣлъ XIV. Морской отдѣлъ. (I+43 стр.). 1912. 8°.—1000 экз. Цѣна 10 коп.
5) Отдѣлъ XVI. Церковный отдѣлъ. (I+47 стр.). 1912. 8°.—1000 экз. Цѣна 10 коп.
6) Отдѣлъ XVII. Малороссія. (I+77 стр.). 1912. 8°.—1000 экз. Цѣна 10 коп.

39) **Инструкція**, данная Императорскою Академіею Наукъ въ руководство метеорологическимъ станціямъ II разряда I класса. Выпускъ I. (III+79 стр.). 1912. lex. 8°.—2013 экз. Въ продажу не поступаетъ.

40) **Путеводитель по Музею Антропологіи и Этнографіи имени Петра Великаго. Африка.** Составилъ Я. В. Чекановскій. Съ планомъ размѣщенія коллекцій и двумя картами. (I+34 стр.). 1912. 8°.—2912+100 вел. экз. Цѣна 10 коп.

Оглавленіе. — Sommaire.

Статьи: / Mémoires:

Заглавіе, отмѣченное звѣздочкою *, является переводомъ заглавія оригинала.

Le titre désigné par un astérisque * présente la traduction du titre original.

Напечатано по распоряженію Императорской Академіи Наукъ.

Май 1912 г. Непремѣнный Секретарь, Академикъ *С. Ольденбургъ.*

Типографія Императорской Академіи Наукъ. (Вас. Остр., 9-я л., № 12).

1912. № 11.

ИЗВѢСТІЯ

ИМПЕРАТОРСКОЙ АКАДЕМІИ НАУКЪ.

VI СЕРІЯ.

15 ІЮНЯ.

BULLETIN

DE L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES

DE ST.-PÉTERSBOURG.

VI SÉRIE.

15 JUIN.

С.-ПЕТЕРБУРГЪ. — ST.-PÉTERSBOURG.

ПРАВИЛА

для изданія „Извѣстій Императорской Академіи Наукъ“.

§ 1.

„Извѣстія Императорской Академіи Наукъ“ (VI серія)—„Bulletin de l'Académie Impériale des Sciences de St.-Pétersbourg“ (VI série)—выходятъ два раза въ мѣсяцъ, 1-го и 15-го числа, съ 15-го января по 15-ое іюня и съ 15-го сентября по 15-ое декабря, объемомъ примѣрно не свыше 80-ти листовъ въ годъ, въ принятомъ Конференціею форматѣ, въ количествѣ 1600 экземпляровъ, подъ редакціей Непремѣннаго Секретаря Академіи.

§ 2.

Въ „Извѣстіяхъ“ помѣщаются: 1) извлеченія изъ протоколовъ засѣданій; 2) краткія, а также и предварительныя сообщенія о научныхъ трудахъ какъ членовъ Академіи, такъ и постороннихъ ученыхъ, доложенныя въ засѣданіяхъ Академіи; 3) статьи, доложенныя въ засѣданіяхъ Академіи.

§ 3.

Сообщенія не могутъ занимать болѣе четырехъ страницъ, статьи — не болѣе тридцати двухъ страницъ.

§ 4.

Сообщенія передаются Непремѣнному Секретарю въ день засѣданій, окончательно приготовленныя къ печати, со всѣми необходимыми указаніями для набора; сообщенія на Русскомъ языкѣ — съ переводомъ заглавія на французскій языкъ, сообщенія на иностранныхъ языкахъ—съ переводомъ заглавія на Русскій языкъ. Отвѣтственность за корректуру падаетъ на академика, представившаго сообщеніе; онъ получаетъ двѣ корректуры: одну въ гранкахъ и одну сверстанную; каждая корректура должна быть возвращена Непремѣнному Секретарю въ трехдневный срокъ; если корректура не возвращена въ указанный трехдневный срокъ, въ „Извѣстіяхъ“ помѣщается только заглавіе сообщенія, а печатаніе его отлагается до слѣдующаго нумера „Извѣстій“.

Статьи передаются Непремѣнному Секретарю въ день засѣданія, когда онѣ были доложены, окончательно приготовленныя къ печати, со всѣми нужными указаніями для набора; статьи на Русскомъ языкѣ—съ переводомъ заглавія на французскій языкъ, статьи на иностранныхъ языкахъ — съ переводомъ заглавія на Русскій языкъ. Корректура статей, при томъ только первая, посылается авторамъ внѣ С.-Петербурга лишь въ тѣхъ случаяхъ, когда она, по условіямъ почты, можетъ быть возвращена Непремѣнному Секретарю въ недѣльный срокъ; во всѣхъ другихъ случаяхъ чтеніе корректуръ принимаетъ на себя академикъ, представившій статью. Въ Петербургѣ срокъ возвращенія первой корректуры, въ гранкахъ,—семь дней, второй корректуры, сверстанной,—три дня. Въ виду возможности значительнаго накопленія матеріала, статьи появляются, въ порядкѣ поступленія, въ соотвѣтствующихъ нумерахъ „Извѣстій“. При печатаніи сообщеній и статей помѣщается указаніе на засѣданіе, въ которомъ онѣ были доложены.

§ 5.

Рисунки и таблицы, могущія, по мнѣнію редактора, задержать выпускъ „Извѣстій“, не помѣщаются.

§ 6.

Авторамъ статей и сообщеній выдается по пятидесяти оттисковъ, но безъ отдѣльной пагинаціи. Авторамъ предоставляется за свой счетъ заказывать оттиски сверхъ положенныхъ пятидесяти, при чемъ о заготовкѣ лишнихъ оттисковъ должно быть сообщено при передачѣ рукописи. Членамъ Академіи, если они объ этомъ заявятъ при передачѣ рукописи, выдается сто отдѣльныхъ оттисковъ ихъ сообщеній и статей.

§ 7.

„Извѣстія“ разсылаются по почтѣ въ день выхода.

§ 8.

„Извѣстія“ разсылаются безплатно дѣйствительнымъ членамъ Академіи, почетнымъ членамъ, членамъ-корреспондентамъ и учрежденіямъ и лицамъ по особому списку, утвержденному и дополняемому Общимъ Собраніемъ Академіи.

§ 9.

На „Извѣстія“ принимается подписка въ Книжномъ Складѣ Академіи Наукъ и у коммиссіонеровъ Академіи; цѣна за годъ (2 тома—18 №№) безъ пересылки 10 рублей; за пересылку, сверхъ того, 2 рубля.

Извѣстія Императорской Академіи Наукъ. — 1912.
(Bulletin de l'Académie Impériale des Sciences de St.-Pétersbourg).

Исторія термина „абхазъ".

Н. Я. Марра.

(Доложено въ засѣданіи Историко-Филологическаго Отдѣленія 23 мая 1912 г.).

Названіе abq̇az представляетъ собою яфетическій терминъ, искаженный въ устахъ грузинъ, такъ какъ к̓арт̓скій языкъ группируетъ согласные въ началѣ словъ, часто, какъ въ данномъ случаѣ, съ «перескокомъ»: въ abq̇az видоизмѣненъ *abaz-q̇. Греч. Ἄβασγοι есть фонетическая разновидность (abas-g) этой именно древней формы[1]). Суффиксъ q̇, обычное окончаніе названій многихъ яфетическихъ племенъ, собственно яфетическій показатель множественности, какъ теперь уже извѣстно[2]), появляется въ однихъ языкахъ,—такъ въ сванскомъ, въ аспированномъ видѣ, т. е. непочато въ видѣ q̇, въ другихъ,—такъ въ яфетическихъ переживаніяхъ абхазскаго и ḥайскаго языковъ, въ дезаспированномъ видѣ — q.

Въ свою очередь основа abas- осложнена абхазскимъ префиксомъ a-, такъ что чистая основа термина bas. Эту основу мы прослѣживаемъ въ двѣ стороны — прежде всего въ нынѣшнемъ районѣ абхазовъ и ихъ сородичей.

На грузинскомъ языкѣ, впрочемъ, «абхазъ», засвидѣтельствованный и арабскимъ الأبخاز, звучитъ აფხაზი ap̣q̇az-i; сюда же примыкаетъ и арм.

1) Звукъ q̇ (> q), этническій суффиксъ, звучитъ g у грековъ и въ терминѣ Σανίγαι (Арріанъ), эквивалентѣ Σάννοι, у Прокопія — Τζάνοι.

2) Н. Марръ, *Къ вопросу о положеніи абхазскаго языка среди яфетическихъ*, § 7, a, 1 (Мат. по яфет. языкозн. V). Съ этимъ q̇ не имѣетъ ничего общаго χ въ Ἀχαιοί, гдѣ χ относится къ корню; слѣдовательно, отожествленіе абхазовъ съ Ἀχαιοί (см. Л. Лопатинскій, СМ, XII, стр. 2, прим. **) не находитъ поддержки съ точки зрѣнія исторической лингвистики.

ափխազ aφ̣q̇az[1]). Слѣдовательно, на основаніи ихъ возстанавливается не *abaz-q̇, а *aφ̣az-q̇ или, пожалуй, точнѣе — *aφ̣as-q̇, такъ какъ z замѣщаетъ часто первичный s въ паузѣ (*aφ̣q̇as > aφ̣q̇az).

Можно бы указать на особое условіе для обращенія звонкаго b въ средній φ̣, именно на присутствіе регрессивно ассимилирующаго съ собою q̇ — *abq̇as > aφ̣q̇az, но нѣтъ надобности въ этомъ объясненіи: историческая фонетика яфетическихъ языковъ даетъ сотни примѣровъ закономѣрности передвиженія p > b > φ̣, такъ что не исключается возможность существованія нѣкогда разновидности названія — *apas-q̇[2]).

Въ районѣ абхазовъ и общепризнанныхъ ихъ сородичей интересна прежде всего готовая форма *abaz-q̇: съ закономѣрнымъ подъемомъ z въ ď, она переродилась въ *abaď-q̇, что и лежитъ въ основѣ названія черкесскаго племени абадзехи (abaď + e-q̇), занимавшаго земли до р. Бѣлой къ востоку отъ шапсуговъ: ихъ около 16,000.

Та же основа съ абхазскимъ начальнымъ а- проявляется въ названіи абхазскаго племени, числомъ не болѣе 10,000, въ Баталпашинскомъ отдѣлѣ Кубанской области: это абазинцы, resp. абазины (a-baz-in) или абаза (a-baz-a). Эта разновидность названія и лежитъ въ основѣ формы, извѣстной изъ *Русскихъ Лѣтописей* — *обезы* (o-bez || a-baz).

Въ сирійскомъ текстѣ историка Захаріи[3]) та же разновидность появляется съ потерею абхазскаго гласнаго префикса въ видѣ ܒܙܓܘܢ baz-g-ūn, resp. baz-g-ōn[4]). Напрасно смущался J. Marquart восточнымъ до моря распространеніемъ ⌈a⌉базговъ[5]).

Въ эпоху историка М. Хоренскаго и приписываемой ему *Исторіи* извѣстно племя, носившее то же названіе, но съ показателемъ множествен-

---

1) Значеніе курьоза представляетъ армянская этимологія, будто въ составъ термина входятъ ափ aφ̣ *рука*, խազ q̇az *«отрѣзанная»*.

2) У Матѳея Едесскаго находимъ форму съ պ: ապխազք apq̇az-q (Вагаршапатъ 1898, стр. 200,23), но фонетическое значеніе պ у такого поздняго писателя, какъ М. Едесскій, можетъ быть различнымъ, не говоря о возможности описки или даже опечатки.

3) AS, III, стр. 337,7.

4) -ūn или -ōn въ названіи указываетъ на посредствующую среду греческую съ ея флексіею.

5) *Osteuropäische und ostasiatische Streifzüge*, Leipzig. 1903, стр. 174. Примыкавшія къ нимъ племена страны «hon»овъ (ܐܪܥܐ ܕܗܘܢ) теперь должны быть опредѣлены съ пересмотромъ всего вопроса на яфетидологической почвѣ, гдѣ hon (ср. и h. հոնք hon-q) является діалектическимъ, при перебоѣ s въ h, эквивалентомъ son'a, т. е. свана (< son, h. սոնք son-q).

пости -il | -el вм. -in , -en, при чемъ въ hайскомъ названіе это снабжалось дополнительно собственнымъ суффиксомъ мн. ч. (-q) — *բասիլք* bas-il-q[1]). Тогда племя это помѣщалось рядомъ съ абхазами. Нашихъ бас-ил-овъ зналъ, быть можетъ, и Птолемей, называющій *Βασιλικοὶ Σαρμάται*, гдѣ въ *Βασιλικοί*, какъ замѣчалось и раньше[2]), пожалуй, имѣемъ тотъ же bas-il въ греческомъ костюмѣ[3]). Тотъ же терминъ, при томъ съ перемѣщеніемъ гласнаго а на первое мѣсто, представленъ еще въ одной діалектической формѣ Apsil-ae (Plin. I, I) или Ἀψίλ-αι (Arrian., стр. 12): въ основной части этого названія — aps-il глухой p вм. звонкаго b можетъ быть первоначальнымъ или результатомъ регрессивной ассимиляціи съ s. Называвшееся такъ племя, очевидно абхазское, помѣщалось по ту, т. е. правую сторону рѣки Фазиса (Ріона).

У Прокопія они названы Ἀψίλ-αι: они въ его время были давно обращенные христіане и подчинялись лазамъ[4]). Конечный і въ основѣ названія apsili есть яфетическое именное окончаніе. Греческій суффиксъ -αι въ названіи вторичный показатель множественности, какъ -q въ hайскомъ *ափշիլք* aφш-il-q[5]), но армяне въ данномъ случаѣ сохранили ту же разновидность въ тубал-каинскомъ обличіи (ш вм. s) — aφш-il: отъ той же темы (aφш-il-) съ тубал-каинскимъ ш образована картская форма при помощи суффикса -еϑ: აფშილეთი aφш-il-eϑ-i[6]). Въ цитованномъ мѣстѣ *Грузинскихъ Лѣтописей* сообщается, что въ 663—668 годахъ Мурванъ Глухой сокрушилъ Цхумъ (Сухумъ), городъ Апшиліи (aφшileϑ-is-a).

Та же основа съ потерею огласовки, т. е. съ одними коренными согласными, но съ замѣною суффикса -q другимъ, тубал-каинскимъ показателемъ множественности -ib, донынѣ сохранилась въ сѣверной части Абхазіи въ названіи Бзыбскаго округа: бзыбъ = bz-əb < bz-ib[7]). По обыкновенію въ это этническое названіе окрещена и рѣчка Бзыбъ, именно та, которая впадаетъ въ Черное море сѣвернѣе Пицунды или Бичвинты.

---

1) К. П. Паткановъ, *Арм. географія VII-го вѣка*, стр. 37.

2) Напр., у Forbiger'a.

3) Ср. Ѳ. Браунъ, *Разысканія въ области гото-славянскихъ отношеній*, стр. 92 — 93, а также 91.

4) *Bell. Goth.* 4,2.

5) *Геогр. Арм.*, К. Паткановъ, стр. 16,7 (*ափշեղք* арш-eḷ-q, транскрипція самого К. П., стр. 35 «Апшеги» — армянская, при томъ ново-армянская), A. Soukry, стр. 25,28.

6) *Груз. Лѣтописи*, списокъ царицы Маріи, стр. 201,9 = Brosset, стр. 174,19: შემუსრა ქალაქი აფშილეთისა (Br.: აფშულეთისა) ცხუმი шemusra qalaqi aφшileϑisa (Br.: aφшwleϑisa) ćqumi.

7) Что -ib реально можетъ быть представленъ и слогомъ -ip, resp. -iφ въ связи съ исторической скáлою p > b > φ, разъяснять не приходится.

Эта тубал-каинская множественная форма лежитъ въ основѣ племенного названія съ абхазскимъ префиксомъ а-, успѣвшаго къ сѣверному тубал-каинскому суффиксу -ib > -iọ придать еще сугубый суффиксъ мн. числа q-wa: a-bz+əọ-qwa.

Та же основа съ абхазскимъ префиксомъ а-, но съ тубал-каинскимъ эквивалентомъ согласнаго z, т. е. j, и простымъ показателемъ множественности -wa предлежитъ въ названіи другого абхазскаго племени—a-bj-uwā (< a-bj-wa).

Съ такою же основою, но при глухихъ согласныхъ вм. звонкихъ -aps, какъ въ упомянутыхъ выше разновидностяхъ съ суффиксомъ -il (aps-il, resp. aọш-il). оказывается слитымъ тубал-каинскій, въ частности иверскій (мингрельскій) префиксъ мѣста do-, также подвергшійся мутаціи — to-, въ названіи рѣчки Tuapse (* < Toapse < * Do-aps-e), буквально означающій «мѣсто aps'овъ»[1]). Тубал-каинскій префиксъ do- (< *ḍo), чаще представленный въ видѣ o- (< *ҫo || -шo), есть, какъ извѣстно, эквивалентъ ќарҭскаго sa-.

Возможность существованія формы съ такою потерею огласовки не исключается и при болѣе обычномъ для этой среды показателѣ множественности q̇, resp. q или g, т. е. не исключается возможность существованія разновидности * bz+i-q̇, съ закономѣрнымъ подъемомъ z въ d̀[2]) — * bd̀i-q̇, при тубал-каинской замѣнѣ ď звукомъ ḍ — * bḍi-q̇. Потомковъ этихъ формъ, съ утратою начальнаго b[3]), по всей видимости, сохранили намъ грузины (ќарҭы) въ ჯიქი ḍi-q-i, заимствованномъ ими отъ тубал-каиновъ, вѣроятно, иверовъ, греки—въ Ζικχοί d̀i-q̇-oi[4]) и Ζυγοί d̀w-g-oi[5]). Съ абхазскимъ префиксомъ а- и съ дессибиляціею d въ d ту же разновидность (* a-d̀i-ge > * a-di-g̃e) сохраняютъ черкесы въ терминѣ адыђе [adəg̃e], какъ они называютъ себя по-нынѣ[6]). Съ другой стороны, та же тема съ дессибиляціею, но

---

1) Такъ называется теперь и мѣстечко на берегу моря.

2) Ср. выше—abad̀e-q̇.

3) Ср. убых. bd̀ə *вода*—абх. a-d̀ə.

4) Arrian., стр. 19, Ptol. 5,8, стр. 349 (Ζιγχοί), Proc. *Bell. Goth.* 4,4, *Bell. Pers.* 2,29 (Ζῆχοι или Ζῆκχοι).

5) Strab., стр. 492, 495, 496.

6) Л. Г. Лопатинскій адыђе выводилъ «этимологически отъ абхазскаго слова» a-d̆ə *вода*—«стало быть, приморскіе жители». Не говоря о томъ, что и форма adəg̃e отнюдь не можетъ означать «приморскихъ жителей», сама попытка такой этимологизаціи основана на увѣренности, требующей оправданія, что терминъ возникъ въ эпоху появленія этихъ племенъ у берега моря, а не принесенъ ими съ собою съ первоначальной родины.

безъ абхазскаго префикса а- и съ перебоемъ q̇ въ ш[1]), именно—diш (< *diq̇), сохранилась въ географическомъ терминѣ O-diш (< *o-diq̇), названіи равнинной и нынѣ собственной Мингреліи между Салипартіано на востокѣ и Самурзакано на западѣ: о- въ началѣ представляетъ тубал-кайнскій префиксъ мѣста.

Черкесы и у абхазовъ были извѣстны нѣкогда подъ названіемъ * ďw-q̇-u, отъ котораго и происходитъ обычное и теперь абхазское названіе Черкесіи zuq̇u-nə[2]).

Абхазы, выдвинувъ огласовку а на первое мѣсто, чтобы получить излюбленную группу p̣s, разновидность основы p̣as > ap̣s сохранили въ двухъ формахъ: 1) въ формѣ простого мн. числа на -wa — à-ap̣s-wa *абхазы*, 2) въ формѣ простого мн. числа на -nə въ значеніи страны — a-ap̣s-nə *Абхазія.*

Но основа bas, resp. p̣as въ чистомъ видѣ прослѣживается значительно дальше на востокъ и югъ отъ Абхазіи; такъ: 1) грузинское названіе горы ფასის მთა p̣as-is mϑa *гора Фас'а*, т. е. народа, въ предѣлахъ котораго она нѣкогда находилась, нынѣ окружена рачинскимъ населеніемъ карт́скаго племени, на верховьяхъ Ріона, въ коихъ намѣчаются и переживанія свановъ: 2) та же основа p̣as, но съ тубал-кайнскимъ ш вм. s сохранена въ названіи рѣчки ფაშგვაშ p̣aш-gwa-ш въ Сваніи[3]), какъ на мѣстѣ называютъ сами сваны Мушурскую рѣчку (груз.: Mušuris ṫkal-i): въ терминѣ p̣aш-gwa-ш имѣемъ Р. падежъ на -ш отъ основы p̣aш-gwa, что̀ въ свою очередь представляетъ мн. число съ сугубымъ показателемъ множественности -gwa, явною діалектическою разновидностью абхазскаго -qwa[4]), и въ этомъ фактѣ одно изъ драгоцѣнныхъ свидѣтельствъ того, что именно абхазы, точнѣе — вошедшіе въ ихъ составъ яфетиды первоначально были осѣдлы въ Сваніи; 3) еще восточнѣе, на востокѣ отъ Дигора, большое ущелье на рубежѣ

1) Ср. ფქოვი p̣q̇ov-i, нынѣ ფშავი p̣шav-i *пшавъ* (картское племя), а также изъ нижне-имерскаго говора по сообщенію В. Беридзе — ხამუქი q̇amuq̇-i *странный*, ხამუში q̇amuш-i id., ჯმუქი ḑmuq̇-i *коренастый*, ჯმუში ḑmuш-i. Такъ-то и въ яфетической фонетикѣ является закономѣрнымъ перебоемъ спиранта ꭓ, и возможно, что въ тѣхъ случаяхъ, гдѣ ш появляется вм. q̇, послѣдній въ данной діалектической средѣ предварительно успѣвалъ пасть въ спирантъ ꭓ. Кстати, для звукового перебоя, происшедшаго въ тубал-кайнской средѣ, интересно отмѣтить, что въ чанскомъ каждый греческій χ переходитъ въ ш, хотя надо помнить, что это—діалектическое явленіе въ самомъ греческомъ.

2) Н. Марръ, *Къ вопросу о положеніи абхазскаго языка среди яфетическихъ*, § 7,a, 5.

3) Изъ моего дневника (29 авг.) первой поѣздки (1911) въ Сванію.

4) Н. Марръ, *Къ вопросу о положеніи абхазскаго языка среди яфетическихъ*, § 7,b, 1.

Сванiи, Рачи и Осiи (Ос-ет-iи) сохранило въ своемъ названiи ბასიანი bas+i-an-i[1]) имя того племени bas, о существованiи котораго нѣкогда въ этихъ предѣлахъ свидѣтельствуетъ и армянская географическая номенклатура, удержавшая тотъ же терминъ, какъ увидимъ, въ болѣе древней южно-яфетической разновидности, при томъ съ окончанiемъ -q (< -q̇) вм. -an въ качествѣ показателя множественности; 4) греческое названiе рѣки Рiона — Φᾶσις или Φάσις сохранило свидѣтельство, когда эта рѣка протекала среди не имерскаго (иверскаго)[2]), а «пас»скаго, т. е. абхазскаго племени[3]).

5) Та же основа съ продвинутою къ началу огласовкою въ abz (<bas) насъ ведетъ южнѣе: она сохранилась въ Гурiи въ названiи села Двабзу (<*Do-abz-u), гдѣ do- представляетъ, какъ было уже указано, иверскiй (мингрельскiй) префиксъ мѣста (ср. Tuapse): названiе буквально значитъ «мѣсто абазовъ».

6) То же племя оставило слѣды своего пребыванiя въ сѣверо-западной части Арменiи на верховьяхъ Аракса, называвшейся Բասեան Bas+e-an. Такъ называлась одна изъ 20 областей Айрарата, въ *Географiи* Хоренскаго поставленная на первомъ мѣстѣ[4]). При господствѣ грузинъ это — область ბასიანი bas+i-an-i, входившая въ составъ Самцхэ[5]). Она теперь составляетъ отчасти западную часть Карсской области. Въ терминѣ (+e)-an || (+i)-an[6]) —показатель множественности[7]); то же слово у грековъ появляется съ дополненiемъ греческаго окончанiя мн. числа Φασιανοί Φas-ian-oi[8]). Но на основанiи греческаго источника Forbiger ихъ помѣщалъ на „восточной сторонѣ края по «Фазису»“[9]).

Поиски слѣдовъ интересующаго насъ термина въ географическихъ названiяхъ по направленiю на югъ имѣютъ реальный интересъ. Представля-

---

1) Вахуштъ, *Description géographique de la Géorgie*, стр. 452—453.

2) Нѣкогда чистаго тубал-кайнскаго племени, нынѣ огрузинившагося.

3) Усларъ также допускалъ сродство названiя рѣки Φᾶσις съ этническимъ терминомъ абасги и т. п., но онъ спѣшилъ дать этимологiю, исходя изъ созвучiя разновидности bz съ абхазскимъ словомъ *вода* (*Абх. яз.*, Пр., стр. 78).

4) К. П. Паткановъ, ц. с., стр. 53.

5) Вахуштъ, ц. с., стр. 120—121.

6) См. также выше ბასიანი bas+i-an-i.

7) Բասէն Bas-ēn такая же форма, но у Фауста (Вен. изд., 21,14, 56,6, 143,16, 274,6, 279,1) слово стоитъ въ Р. падежѣ Բասենոյ Bas-en-oy, что̀ можетъ быть образовано и при И. Բասեան Bas-ean.

8) Ксенофонтъ, *An.* 4, 6, 5. 7, 8, 25.

9) *Handbuch der alten Geographie*, II, стр. 412.

ютъ ли абхазы развитіе особаго яфетическаго народа, или переживаніе его на почвѣ смѣшенія съ другою расою, основной яфетическій этническій его слой раздѣлялъ общее движеніе яфетидовъ съ юга на сѣверъ; къ вкладу этого этническаго слоя относится и терминъ abaz-q̇. Оставленные этимъ терминомъ слѣды отмѣчаютъ этапы слѣдованія выясняемаго яфетическаго народа съ юга на сѣверъ.

На югѣ же, въ предѣлахъ центральной части Арменіи и прилегающихъ къ ней съ сѣвера странъ, тотъ же народъ выходилъ за область Басеана, судя по появленію того же термина въ болѣе древнемъ фонетическомъ обличіи. Здѣсь уже намъ помогаетъ исторія губного b, на яфетической почвѣ представляющаго подъемъ первоначальнаго m. Въ связи съ этимъ первоначальная форма термина — mas, съ суффиксомъ множественности — * mas-q̇, что̀ и имѣемъ въ трехъ разновидностяхъ, въ тубал-каинской mos+o-q̇ (безъ полногласія — mos-q̇) и сванской mes-q̇ (сохранена въ качествѣ заимствованія грузинскимъ), въ двухъ названіяхъ одной и той же народности, и доарійской армянской * mas+e-q̇ (безъ полногласія * mas-q̇ [1])); послѣдняя сохранилась въ качествѣ переживанія въ һайскомъ Մասիք Mas+i-q [2]): такъ называли древніе армяне гору Араратъ: гора получила такое названіе, по всей видимости, потому, что страна, гдѣ воздымается она, нѣкогда была населена мосохами, resp. «mas+i-q»ами.

По огласовкѣ разновидность съ a — * mas-q̇, при тубал-каинскомъ o (mos+o-q̇) и сванскомъ e (mes-q̇), пришлось бы признать ќарѓскою, но въ ќарѓской и тубал-каинской группахъ q̇ не служилъ показателемъ множественности, множественная форма * masq̇ была принята за основу, отъ которой и образовано вновь мн. число * masq̇-oϑ съ суффиксомъ -oϑ, діалектическимъ эквивалентомъ древне-грузинскаго -eϑ, показателя множественности и въ связи съ этимъ окончанія названій странъ [3]): эту форму * masq̇-oϑ сохранили армяне съ измѣненіями согласно һайской фонетикѣ (q̇ > q, o > u) и

1) Вопросъ иной, какого происхожденія въ данномъ случаѣ полногласіе, представляетъ ли оно огласовку основы или, что̀ болѣе вѣроятно, въ полногласныхъ mos+o-q̇ и * mas+e-q̇ имѣемъ случаи врастанія именного окончанія $^{o}/_{a}$ || $^{e}/_{i}$ въ основу (Н. Марръ, *Грам. ча̀н. языка*, §§ 12, 13, 18).

2) Обыкновенно употребляется вульгарная форма Մասիս Masi-s, представляющая һайскій В. мн. ч., но Р. Mase-aϑ выдаетъ происхожденіе конечнаго s. Впрочемъ форма Մասիք Masiq сохранилась у такого поздняго писателя (XI в.), какъ Өома Арц̇руни (СПб. 1887, стр. 52,26).

3) Отсюда, напр., მესხეთი mesq̇-eϑ-i *Месхія*.

придачею третьяго суффикса, һайскаго показателя множественности q, повторяющаго уже наличный въ словѣ яфетическій показатель множественности съ дезаспираціею (q̇ > q) — մասքութք mas-q-uϑ-q или մազքութք maz-q-uϑ-q *маскуты*: Агаѳангелъ называетъ такъ народъ на крайнемъ сѣверѣ отъ Арменіи недалеко отъ «Аланскихъ воротъ»[1]); на это мѣсто Агаѳангела ссылается М. Хоренскій въ своей *Исторіи*[2]); другой разъ у того же историка съ маскутами (собственно маск̇ут̇ами) ведетъ неудачную войну Киръ[3]). Въ Географіи, приписываемой ему же, о маск̇ут̇ахъ рѣчь два раза: они помѣщаются на сѣверо-западѣ отъ Каспійскаго моря[4]). Отъ тѣхъ же согласныхъ, воспринятыхъ, какъ трехсогласный корень (msq̇), при томъ съ подъемомъ s въ ə (məq̇), съ помощью суффикса -eϑ въ эмфатической формѣ образовано названіе древнѣйшаго города Грузіи მცხეთა məq̇-eϑ-a *Мцхета*, очевидно, насажденія абхазовъ = абазховъ, собственно ихъ прародителей мосоховъ, а не к̇арт̇овъ[5]). Съ к̇арт̇скимъ префиксомъ sa-, образующимъ названія мѣста, отъ того же «корня» имѣемъ სამცხე sa-məq̇-e *Самцхэ*, названіе страны, примыкавшей на западѣ къ Таіи и Кларджіи.

Разъ мы дошли до этническаго термина mesq̇, имѣющаго большое значеніе для древнѣйшей до-арійской исторіи и болѣе южныхъ странъ, трудно умолчать о другихъ мѣстныхъ діалектическихъ переживаніяхъ его на южной окраинѣ Грузіи. Прежде всего, по законамъ к̇арт̇скаго діалектическаго перебоя s въ h получена была разновидность მეხი meq̇-i (< * mehq̇-i), эквивалентъ термина მესხი mesq̇-i; въ эпоху Тамары терминомъ, образованнымъ

---

1) Պատմագիրք Հայոց, стр. 460,2, особенно 439,12.

2) II, 86, Вен. изд. 1865, стр. 171.

3) Ц. с., II, 13, стр. 87.

4) Ib., стр. 592, 605, К. Патканов, стр. 15,38 = арм. т., стр., 6,16, Ars. Soukry, стр. 37,16-12 (Messagètes) = арм. т. 27,10 (Մասքութան ազգ Masquϑ-an azg). У Себеоса въ заглавіи 2-й главы (стр. 28) терминъ появляется въ вульгарной орѳографіи съ գ вм. ք (մազգըթաց), но въ другомъ мѣстѣ (стр. 30,14) — մազքթաց mazqəϑ-aϑ. Естественно терминомъ иногда и злоупотребляли, и эти злоупотребленія выяснятся при полномъ пересмотрѣ и спеціальнаго вопроса о маск̇ут̇ахъ на яфетидологической почвѣ.

5) Въ *Исторіи* М. Хоренскаго то же слово появляется въ подъемомъ s въ i — Մծխիթայ Miq̇-iϑ-a-y (II, 86), но въ *Географіи*, приписываемой ему же, — Մցխիթայ Məq̇-iϑ-a-y (Вен. 1865, стр. 606, изд. К. Патканова, стр. 17, Ars. Soukry, стр. 28). Подъемъ s въ i — первичный, его сохраняетъ армянская транскрипція и въ перепискѣ по разрыву армянской и грузинской церквей (Գիրք Թղթոց, стр. 171,17) — Մծհիթայ Mih-iϑ-a-y, но здѣсь случай паденія q̇ въ h, если это не описка или опечатка. Μεστλῆτα Птолемея (V, с. 11, § 3) и Μεχισθά Агаѳіи (II, стр. 60) представляютъ варварское искаженіе греками несвойственныхъ ихъ языку звуковъ, притомъ Μεχισθά, быть можетъ, описка вм. Μεσχιθά.

отъ такой разновидности — მეჴელი meq-el-i, называетъ себя въ одѣ, посвященной этой царицѣ, прославленный грузинскій поэтъ, именно тотъ по нашему разысканію поэтъ, который въ романтической поэмѣ *Витязь въ барсовой кожѣ* названъ «месх»омъ: mesq-i [1]). Въ эту эпоху, очевидно, какъ и впослѣдствіи, «месхъ» или «мехъ» шелъ за этнографическую разновидность грузинскаго племени, за провинціальнаго представителя грузина. Но въ болѣе древнія времена у грузинъ съ тѣмъ же терминомъ связывалось представленіе о племени, хотя и родственномъ съ к̒арт̒ами-грузинами, но самостоятельномъ. Теперь, послѣ того, какъ разборъ 2-ой категоріи Ахеменидскихъ клинообразныхъ надписей далъ намъ возможность установить діалектическій префиксъ so- вм. к̒. sa- въ качествѣ образовательной частицы названій мѣста, ясно, что სომეჴი so meq-i (<*so-mehq-i || *so-mesqi) представляетъ форму имени мѣста, произведенную отъ того же термина meq-i (<*mehq-i | mesq-i), и собственно она должна означать страну «мех»овъ или «месх»овъ; грузины, заимствовавъ ее, эту экзотическую для себя форму, въ значеніи названій народа, отъ нея успѣли образовать к̒арт̒скую форму имени мѣста съ суффиксомъ -ეთ -eϑ, resp. -ით -iϑ: სომეჴეთი somq-eϑ-i *Сомехія*, სომჴითი somq-iϑ-i id. И вотъ поучительно то, что *Сомехія*, т. е. somqeϑ-i у грузинъ означаетъ *Арменію*, а someq-i *армянина* [2]). Какъ было показано, форма so-meq-i грузинами была воспринята въ значеніи названія народности, тогда какъ она на самомъ дѣлѣ должна была означать страну данной народности, а въ качествѣ названія той же народности долженъ былъ употребляться meq-i, resp. mesq-i. Знаменательно то, что такое архаическое употребленіе термина meq-i въ значеніи *армянина* въ качествѣ драгоцѣннаго переживанія прослѣживается вплоть до второй половины X-го вѣка: отъ meq-i образовано прилагательное მეჴური meq-ur-i [3]), которое въ качествѣ церковнаго термина въ примѣненіи къ исповѣданію, противополагаемому *грузинскому* и *греческому*, очевидно, давно слѣдовало понимать въ значеніи *армянскаго* [4]). Вопросъ о церковномъ терминѣ მეჴური meq-ur-i подлежитъ новому пересмотру, и мы къ нему вернемся, но пока ясно, что результаты изслѣдованія яфетическаго слоя въ абхазскомъ, сказавшіеся въ открытіи существенныхъ точекъ соприкоснове-

---

1) Н. Марръ, *Древне-грузинскіе одописцы*, стр. 52—53, ср. 53—54.

2) Ср. Н. Марръ, *Крещеніе армянъ, грузинъ, абхазовъ и алановъ св. Григоріемъ* (араб. верс.), стр. 167.

3) Христіанскій Востокъ, I, стр. 118.

4) Мысль такая высказывалась и раньше г. Джанашвили, но въ виду несостоятельности доказательствъ мною отвергалась, см. *Древне-груз. одописцы*, стр. 53—54.

нія его съ яфетическими переживаніями въ одномъ изъ языковъ Арменіи, именно въ hайскомъ, находитъ неожиданную поддержку въ этнической терминологіи древнихъ грузинъ.

Матеріалъ не исчерпанъ, но пока я ограничиваюсь его частью, достаточною для освѣщенія того пути, который прошли абхазы, когда они, судя по лингвистическому анализу яфетическихъ элементовъ въ ихъ языкѣ, двигались съ юга.

Извѣстія Императорской Академіи Наукъ. — 1912.
(Bulletin de l'Académie Impériale des Sciences de St.-Pétersbourg).

О роли симбіоза въ эволюціи организмовъ.

А. С. Фаминцына.

(Доложено въ засѣданіи Физико-Математическаго Отдѣленія 16 мая 1912 г.).

Представляемая статья составляетъ продолженіе разслѣдованія роли симбіоза въ эволюціи организмовъ, но отличается отъ двухъ, уже сдѣланныхъ мною въ Академіи сообщеній тѣмъ, что посвящена анализу современнаго ученія о строеніи клѣтки съ цѣлью выяснить отношеніе къ нему не согласныхъ съ нимъ основоположеній моей работы. Исходною точкою моихъ разслѣдованій послужили не подлежащіе сомнѣнію факты сожительства (симбіоза) организмовъ, имѣющихъ между собою мало общаго и принадлежащихъ нерѣдко не только къ различнымъ классамъ, но и царствамъ животнаго міра и растительнаго. Проявленія такого сожительства представляетъ чрезвычайно большое разнообразіе: по взаимоотношенію симбіонтовъ отличаютъ случаи: 1) паразитизма и 2) симбіоза. Различные между собою въ крайнихъ своихъ проявленіяхъ, паразитизмъ и симбіозъ дѣлаются часто неотличимыми, если связь между симбіонтами не прерывается при смѣнѣ поколѣній. Къ таковымъ, напримѣръ, относится сожительство грибка *Rhizoctonia* съ *Orchideae*[1]).

1) Noel Bernard. L'évolution dans la symbiose. Les Orchidées et leurs champignons commensaux. Ann. d. Sc. Nat., 9-me Sér., t. IX, 1.

Въ своихъ изслѣдованіяхъ я имѣю въ виду лишь симбіозъ *формативный*, при которомъ изъ сожительства двухъ или болѣе симбіонтовъ возникаетъ организмъ болѣе сложный.

Неоднократно уже высказывалось предположеніе, что клѣтка не есть, какъ предполагаетъ большинство ученыхъ, самая простая жизненная единица, не разложимая на еще болѣе простыя; другими словами, ставится вопросъ: не есть ли клѣтка симбіотическій комплексъ изъ организмовъ болѣе простыхъ, и нельзя ли, подыскавъ подходящія условія, сохранить послѣдніе живыми и способными къ самостоятельной жизни внѣ клѣтки?

Въ этомъ направленіи имѣются уже нѣсколько попытокъ: посредствомъ плазмолиза вызывали разъединеніе содержимаго клѣтки (Spirogyra) на двѣ части, изъ которыхъ въ одной находилось ядро, а другая оставлялась безъядерной (Klebs); этого же результата достигалъ низкой температурой Герасимовъ. Въ этихъ опытахъ безъядерный участокъ плазмы оставался живымъ до 6 недѣль, сохраняя способность какъ образовать, такъ и растворять находившійся въ немъ крахмалъ; роста, однако, онъ не обнаруживалъ и въ концѣ концовъ погибалъ, между тѣмъ, какъ снабженный ядромъ участокъ сильно разросгался, дѣлясь при этомъ на много клѣтокъ. Подобныя же наблюденія произвелъ Schmitz надъ клѣтками *Siphonocladiaceae*. Сюда же относятся результаты, полученные Haberlandt'омъ относительно клѣтокъ *Bryonia dioica* и *Sicyos angulatus*.

Подобные опыты производились и надъ *Protozoa* (Nussbaum, Gruber, Balbiani, Verworn, Hofer и Brandt). Результаты получились сходные съ предыдущими: развивались нормально лишь участки, содержащіе ядро. Verworn кромѣ того выдѣлялъ ядро изъ *Thalassicola nucleata*, но, уединенное отъ плазмы, оно чрезъ нѣсколько дней отмирало[1]).

Эти отрицательные результаты какъ бы подтверждаютъ современное представленіе о строеніи клѣтки, какъ комплекса не разложимаго.

Современный взглядъ на строеніе клѣтки какъ животнаго, такъ и растительнаго царства, какъ показано будетъ ниже, допускаетъ нѣсколько весьма существенныхъ возраженій. Авторитетнымъ выразителемъ общепринятаго воззрѣнія могутъ служить слѣдующія цитаты, заимствованныя мною у O. Hertwig'a, одного изъ наиболѣе выдающихся біологовъ. Въ

---

1) Heidenhain. Plasma u. Zelle, Lief. 1., p. 62.

его «Allgemeine Biologie» (1906), на стр. 17-ой, находится слѣдующее опредѣленіе клѣтки: «Die Zelle ist ein Klümpchen von Protoplasma, das in seinem Innern einen besonders geformten Bestandtheil, den Kern (Nucleus) einschliesst» и далѣе (стр. 45) на вопросъ: «Giebt es kernlose Elementarorganismen?» онъ отвѣчаетъ: «Nachdem auch bei der reifen Eizelle der Kern gefunden worden ist, können wir sagen dass im gesammten Thierreich kein Fall von kernlosen Thieren existirt».

Въ этихъ словахъ вполнѣ отчетливо выражается общепринятый взглядъ, что всѣ клѣтки построены по одному плану, и что въ каждой клѣткѣ поэтому какъ бы дѣлается обязательнымъ стремленіе найти среди плазмы особенное образованіе, такъ называемое ядро. Не вполнѣ согласный съ положеніемъ современной теоріи клѣтки, я имѣю сдѣлать нижеслѣдующія возраженія, касающіяся и ядра, и плазмы.

Ядро. Вопреки утвержденію O. Hertwig'а, что въ животномъ царствѣ нѣтъ безъядерныхъ клѣтокъ, извѣстный спеціалистъ по простѣйшимъ организмамъ Doflein[1]) возстановляетъ среди послѣднихъ группу безъядерныхъ подъ названіемъ *Monera*, согласно терминологіи Häckel'я, который давно уже указалъ на ихъ существованіе. Безъядерныя клѣтки, въ отличіе отъ снабженныхъ ядромъ, Doflein называетъ *Chromidailzellen*. Существованіе безъядерныхъ клѣтокъ въ животномъ царствѣ представляетъ первое возраженіе.

Перехожу ко *второму возраженію*, еще болѣе существенному. Оказывается, что, слѣдуя общепринятому взгляду, принимаются за ядра образованія различнаго порядка, на что было вполнѣ опредѣленно указано еще въ 1884 году Carnoy[2]). Онъ первый обратилъ вниманіе на то, что въ цѣломъ рядѣ формъ изъ *Gregarinae*, *Rhizopoda* и *Radiolaria* характерный для типичнаго ядра процессъ каріокинеза происходитъ не въ ядрѣ, а въ заключенномъ въ немъ ядрышкѣ, при чемъ вещества, красящія типичное ядро, окрашиваютъ въ данномъ случаѣ только ядрышко. Исключительно въ ядрышкѣ Carnoy нашелъ каріокинезъ и у нѣкоторыхъ водорослей, между прочимъ у *Spirogyra*.

---

1) Doflein. Lehrbuch der Protozoenkunde, 3 Aufl. 1911, p. 237.
2) Carnoy. Biologie cellulaire. 1884, p. 236—238.

На описаніи строенія такъ называемаго ядра *Spirogyra* я остановлюсь нѣсколько подробнѣе, отчасти потому, что относительно его имѣются наиболѣе точныя указанія, отчасти отъ того, что объектъ этотъ мнѣ хорошо знакомъ по личнымъ наблюденіямъ.

Такъ называемое ядро *Spirogyra* имѣетъ, какъ извѣстно, форму двояковыпуклой чечевицы, помѣщенной по срединѣ длины клѣтки, перпендикулярно къ ея оси; форма чечевицы сильно варіируетъ; иногда она представляется сплющенной, въ другихъ же случаяхъ — болѣе или менѣе выпуклой, рѣже — почти шарообразной. Внутри ея различимо содержимое, обыкновенно съ однимъ, иногда съ двумя или даже 4-мя такъ называемыми ядрышками. Ядрышко окружено тонкой оболочкой. Привожу дословно описаніе Carnoy[1]): «Lorsque on examine attentivement ces nucléoles, on y trouve tous les éléments du noyau ordinaire: une membrane, une portion plasmatique et un élément nucléinien». «Si l'on tenait à conserver la dénomination de *nucléole*, il semblerait naturel de la réserver exclusivement pour nommer ces noyaux en miniature, *nucleoli*. Cette restriction dans la signification du mot nucléole est d'autant plus légitime que Valentin a originairement défini ce corps: *eine Art von zweiten Nucleus, une espèce de second noyau*. Or, de toutes les productions si disparates qui ons été comprises sous ce nom par les auteurs subséquents, celles qui nous occupent sont les seules dont on puisse dire qu'elles sont *une sorte de petit noyau dans le grand*». Полное подтвержденіе высказанному Carnoy имѣется въ превосходной работѣ Meunier[1]). Въ заключеніи второго отдѣла своей статьи авторъ резюмируетъ въ слѣдующихъ выраженіяхъ свои выводы:

1) Le nucléole des Spirogyra est un noyau en miniature.

2) A raison de la situation particulière au sein d'une masse plasmatique circonscrite par une membrane particulière, comme dans les noyaux ordinaires, on ne peut lui refuser le nom *nucléole-noyau*, qu'il légitime et nécessite».

Провѣривъ отчасти эти данныя, я не сомнѣваюсь въ ихъ подлинности, но имѣю сдѣлать возраженіе противъ ихъ толкованія. Я предлагаю произвесть нѣкоторое измѣненіе въ немъ, съ перваго взгляда могущее показаться страннымъ и даже не особенно значительнымъ, но по существу, какъ я

---

1) Meunier. La cellule. T. III. Fascicule 2. Le nucléole des *Spirogyra*, p. 390.

сейчасъ постараюсь показать, очень важнаго значенія: приравнивая, согласно съ показаніемъ выше приведенныхъ авторовъ, такъ называемое ядрышко *Spirogyra* ядру другихъ растеній, мнѣ представляется необходимымъ пойти далѣе и признать такъ называемое ядро *Spirogyra* за клѣтку. Въ самомъ дѣлѣ, оно, по выдѣленіи изъ клѣтки *Spirogyra* (что происходитъ, если клѣтку *Spirogyra* перерѣзать), принимаетъ форму шара, состоящаго изъ оболочки, плазматической массы и ядра (называемаго ядрышкомъ). Съ обычной точки зрѣнія предположеніе существованія самостоятельной клѣтки внутри клѣтки *Spirogyra* можетъ многимъ показаться не пріемлемымъ; оно дѣйствительно съ ней не вяжется.

Съ точки же зрѣнія проводимой мною теоріи симбіоза нахожденіе живой клѣтки внутри другой, тоже живой, представляется не только вполнѣ допустимымъ, но неоднократно наблюденнымъ.

Третье возраженіе заключается въ томъ, что описанныя у Protozoa Doflein'омъ ядра настолько различны между собою какъ по формѣ, такъ и по строенію и способамъ размноженія, что остается только одинъ признакъ, имъ всѣмъ общій, который ко всѣмъ имъ относится, но ничего почти не опредѣляющій и который можно формулировать слѣдующими словами: ядра, въ клѣткахъ, представляютъ включенія, рѣзко разнящіяся отъ остальнаго содержимаго клѣтки, но и между собой не имѣющія ничего общаго. При этомъ остается совершенно невыясненнымъ вопросъ: представляетъ ли ядро продуктъ дифференцировки содержимаго клѣтки, какъ это теперь принимаютъ, или же играетъ въ клѣткѣ роль симбіонта.

Плазма. Допускающимъ возраженіе представляется мнѣ приписываемая плазмѣ первенствующая роль въ жизни клѣтки. Если подъ плазмой подразумѣвать содержимое клѣтки, за исключеніемъ ядра, то противъ признанія за плазмой если не первенствующаго, но все таки крайне важнаго для клѣтки значенія не можетъ быть сдѣлано возраженія. Но не это подразумѣвается подъ плазмой въ настоящее время.

«Protoplasma», пишетъ Hertwig (p. 43), «ist ein physiologischer Begriff, ist eine Bezeichnung für ein Stoffaggregat, das eine Anzahl von physikalischen, chemischen und, was noch wichtiger ist, von biologischen Eigenschaften zeigt». И далѣе: «Das Protoplasma einzelliger Organismen, pflanzlicher und tierischer Zellen erscheint als eine zähflüssige, fast immer

farblose, mit Wasser nicht mischbare Substanz, die infolge einer gewissen Aehnlichkeit mit schleimigen Stoffen einst von Schleiden als Schleim der Zelle bezeichnet wurde. Es bricht das Licht stärker als Wasser, so dass selbst feinste Protoplasmafädchen sich trotz ihrer Farblosigkeit in diesem Medium erkennen lassen».

На стр. 14 Hertwig прибавляетъ: «in keinem Plasma fehlen kleinste, nur wie Punkte erscheinende Körnchen, die Microsomen, die bald spärlicher, bald reichlicher vorhanden und in eine bei schwächerer Vergrosserung homogen aussehende Grundsubstanz eingebettet sind».

Упоминая объ этихъ включеніяхъ, Hertwig, однако, отмѣчаетъ ихъ, какъ образованія, плазмѣ постороннія, хотя и постоянно плазму сопровождающія. Совершенно сходную характеристику плазмы даетъ Doflein, съ тою однако разницею, что о включеніяхъ въ плазмѣ даже не упоминаетъ.

Doflein начинаетъ характеристику протоплазмы *Protozoa* слѣдующими словами: «Das Protoplasma betrachten wir als die Grundsubstanz aller thierischen und pflanzlichen Zellen; in ihm erblicken wir denjenigen Bestandtheil, an welchen alle Erscheinungen des Lebens gebunden sind, und ohne den der Wissenschaft kein Leben auf der Erde bekannt ist».

Вслѣдъ затѣмъ онъ поясняетъ, что онъ разумѣетъ подъ протоплазмой: «Wir beschreiben unter dem Namen «Protoplasma» die meist durchsichtige oder durchscheinend, zähflüssige Substanz, welche in den meisten Protozoenzellen als Hauptbestandtheil leicht beobachtet werden kann. Sie ist mit Wasser nicht mischbar, stark lichtbrechend (d. h. stärker lichtbrechend als das Wasser) und ist durch alkalische Reaktion ausgezeichnet. Als wichtigste Bestandtheile und Träger des Lebens betrachtet man die Eiweissverbindungen (Proteine u. Proteide), welche man in den abgetöteten Thierkörpern nachweisen kann»[1]).

Этими двумя цитатами вполнѣ характеризуется современный взглядъ на первенствующую роль плазмы въ жизни клѣтки какъ растительной, такъ и животной. Между тѣмъ, по моему мнѣнію, разслѣдованія послѣдняго времени не согласуются съ этимъ взглядомъ таковы: открытіе постояннаго присутствія въ плазмѣ микрозомъ и рядъ указаній на ихъ способность раз-

---

1) Doflein. Lehrbuch der Protozoenkunde. 1911.

множенія дѣленіемъ, другими словами: факты, принуждающіе признать микрозомы за включенія плазмы, самостоятельно живущія и размножающіяся. За таковыя приходится считать и цѣлый рядъ другихъ включеній въ плазмѣ, каковы: центрозомы съ центріолемъ, веретообразныя образованія, возникающія внѣ ядра; сюда же принадлежатъ и зерна хлорофилла; всѣ они заодно съ ядромъ суть очаги новообразованій въ клѣткѣ. Они, а не плазма (въ смыслѣ Hertwig'a и Doflein'a) представляють центры жизнедѣятельности клѣтки.

Принимая во вниманіе все вышесказанное, можно ожидать, что въ недалекомъ будущемъ предстоитъ плазмѣ такая же участь, какъ и та, которая постигла оболочку клѣтки. Послѣднюю въ первое время разслѣдованія клѣтки считали главной причиной своеобразія процессовъ, въ клѣткѣ происходящихъ. То же утверждаютъ въ настоящее время относительно плазмы, пренебрегая несомнѣнными очагами жизнедѣятельности клѣтки. Въ пользу моего воззрѣнія говоритъ и альвеолярное строеніе плазмы, которое удалось воспроизвести въ смѣси оливковаго масла и K_2CO_3, внѣ живой клѣтки. Эти любопытныя наблюденія, какъ показатели процессовъ чисто физическихъ въ живомъ организмѣ, крайне цѣнныя въ этомъ отношеніи, непреложно свидѣтельствуютъ, что не въ альвеолярномъ строеніи плазмы кроется секретъ жизни животныхъ и растеній, и что роль плазмы въ данномъ случаѣ, по всему вѣроятію, лишь второстепенная.

Открытіе въ плазмѣ микрозомъ, способныхъ организоваться въ зерна хлорофилла и въ ядра, есть смертельный ударъ современной теоріи клѣтки, приписывающей плазмѣ первенствующую роль въ жизни организмовъ.

Въ настоящее время нарождается новое направленіе въ біологіи, которому, по моему мнѣнію, предстоитъ блестящая будущность.

Вмѣсто того, чтобы искать источникъ жизни въ безформенной плазмѣ, оказывается не только возможнымъ, но и должнымъ отнести ее насчетъ совокупнаго взаимодѣйствія исключительно форменныхъ, живыхъ, способныхъ къ размноженію составныхъ частей клѣтки.

Очередной задачей этой новой теоріи, признающей участіе симбіоза въ эволюціи организмовъ, являются поэтому разысканія способовъ культуры внѣ клѣтки тѣхъ изъ ея составныхъ частей, которыя проявили себя очагами ея жизнедѣятельности. Подобно тому, какъ химикъ для распознанія строенія

сложнаго тѣла прибѣгаетъ къ его анализу, разлагая его на ближайшія составныя соединенія и за тѣмъ старается возсоздать изъ нихъ исходное тѣло, и біологъ долженъ стремиться овладѣть подобными пріемами. При удачѣ въ этихъ разслѣдованіяхъ можетъ быть удастся также, на основаніи полученныхъ данныхъ, достигнуть еще одного крупнаго научнаго пріобрѣтенія, которое представляетъ въ настоящее время лишь pium desiderium, — именно естественной, основанной на кровномъ родствѣ системы какъ для растительнаго, такъ и для животнаго царства.

Извѣстія Императорской Академіи Наукъ. — 1912.
(Bulletin de l'Académie Impériale des Sciences de St.-Pétersbourg).

Объ аллофаноидахъ изъ окрестностей Москвы.

Ѳ. А. Николаевскаго.

(Представлено въ засѣданіи Физико-Математическаго Отдѣленія 11 апрѣля 1912 г.).

1. *Характеръ залеганія аллофаноидовъ.* Нижеописываемые минералы найдены въ восточной части карьера № 1 Подольскаго цементнаго завода, на сравнительно ограниченномъ пространствѣ, въ трещинахъ «верхняго» доломита[1]). Одинъ изъ нихъ, который я условно буду называть γ — продуктомъ (см. табл. I, ан. IV и V), найденъ былъ еще въ іюнѣ 1911 г. въ видѣ опалесцировавшихъ натековъ на свѣже-отколотыхъ глыбахъ доломита; на всемъ небольшомъ пространствѣ этотъ минералъ былъ прикрытъ влажными и мягкими зеленовато-бурыми глинистыми образованіями. Анализъ послѣднихъ показалъ составъ, подходящій къ составу монтмориллонитовъ[2]): SiO_2 — 59,77%, Al_2O_3 — 25,49%, H_2O — 14,74%. Къ сожалѣнію, породы, залегавшія въ этомъ мѣстѣ надъ доломитомъ, были сняты съ цѣлью разработки нижележащихъ слоевъ.

Осенью 1911 г. мною вновь былъ встрѣченъ этотъ минералъ, но уже вмѣстѣ съ цѣлымъ рядомъ другихъ, близкихъ къ нему видовъ; въ этомъ случаѣ можно было наблюдать и характеръ ихъ залеганія. Обнаженіе, въ которомъ минералы были встрѣчены, схематически можно представить себѣ въ такомъ видѣ:

1, слой черныхъ и бурыхъ глинъ, частью юрскихъ, частью леднико-

1) См. Ѳ. Николаевскій. Матер. къ минер. окр. Москвы — «Изв. Ак. Наукъ», С.-Пб. 1912. стр. 298.

2) В. И. Вернадскій (Минералогія, Москва I. 1910, вып. I, стр. 131, примѣч.) говоритъ, что «присутствіе монтмориллонита среди русскихъ глинъ не доказано».

выхъ: 2, тонкій слой переходныхъ глинъ, отчасти заполнявшихъ трещины въ доломитѣ; 3, доломитъ, сильно прорѣзанный неправильными трещинами, выстланными внизу зонарными корочками коллоидальныхъ соединеній; 4, каменноугольный известнякъ.

Въ нижнихъ частяхъ трещинъ непосредственно къ доломиту прилегали аморфныя, гіалито-подобныя корочки до 1 mm. толщины прозрачнаго продукта съ сильнымъ стеклянымъ блескомъ, переходящимъ иногда въ перламутровый (я буду условно называть его продуктомъ — α, см. табл. I, анал. I, VI, IX и X). Часть этихъ корочекъ, прилегающая къ доломиту, почти всегда окрашена въ зеленоватый и буроватый цвѣта. Изрѣдка тоже самое вещество встрѣчалось въ формѣ агломератовъ блестящихъ круглыхъ комочковъ (величиною отъ зерна мака до мелкой горошины), напоминающихъ оолиты, но безъ концентрическаго сложенія[1]). Какъ видно изъ дальнѣйшаго, составъ этихъ корочекъ, непосредственно прилегавшихъ къ доломиту, приближается къ нормальному *аллофану*; однако, въ одномъ случаѣ онѣ по составу оказались почти чистымъ гидратомъ глинозема (см. далѣе стр. 724).

По направленію къ центру трещины за α — продуктомъ зонарно располагался матовый, съ жирнымъ блескомъ продуктъ (β) съ раковистымъ изломомъ, составлявшій главную массу всего минеральнаго тѣла (см. табл. I, ан. VII и VIII). Въ болѣе глубокихъ частяхъ трещинъ доломита отложились весьма тонкія, блестящія пленки молочно-бѣлаго продукта (γ — см. табл. I, ан. IV и V), иногда опалесцировавшія въ свѣжемъ видѣ. Между всѣми тремя, но главнымъ образомъ между α и β, отложился продуктъ — δ (см. табл. I, ан. II и III), какъ будто игравшій роль цемента, сплошь заполнявшаго малѣйшія трещинки. Наконецъ, вся эта масса сопровождалась въ самой нижней части трещины бурымъ глинистымъ веществомъ (см. табл. I, ан. № XI). Иногда смѣсь всѣхъ этихъ продуктовъ образовывала снѣжнобѣлые или сѣрые натеки сталактитообразнаго вида съ зеленоватымъ отливомъ на поверхности. Толщина всего образованія достигала иногда 6 сантиметр. Корочки продукта α доставлены также слушательницей Университета А. Л. Шанявскаго М. А. Болховитиновой изъ с. Михайловскаго (им. графа Шереметева), Подольскаго же уѣзда, близъ мельницы на р. Пахрѣ. Такія же корочки на доломитѣ переданы въ Минералогическій Кабинетъ Университета А. Л. Шанявскаго А. П. Ивановымъ, нашедшимъ ихъ въ с. Никитскомъ, на р. Рожаѣ, притокѣ Пахры.

---

2) Это одна изъ формъ, которую иногда принимаютъ коллоиды. См. J. M. Van Bemmelen. Die Absorbtion, Dresden. 1910, p. 17.

ТАБЛИЦА I. Анализы аллофаноидовъ изъ Подольска (Москов. губ.)[1].

Составныя части.	Шанявскитъ.	Продуктъ δ.		Продуктъ γ.		Прод. α.	Продуктъ β.		Продуктъ α.		Глинист. бур. вещ.	Монтмориллонитъ.
	Анал. I.	Анал. II.	Анал. III.	Анал. IV.	Анал. V.	Анал. VI.	Анал. VII.	Анал. VIII.	Анал. IX.	Анал. X.	Анал. XI.	Анал. XII.
SiO_2 [2])	1,33	11,48	12,31	15,20	16,66	18,46	20,24	19,66	22,51	22,64	26,62	57,05
Al_2O_3	53,53	43,75	37,77	40,79	36,38	38,42	36,68	34,43	35,00	32,87	40,60 [4])	24,33 [4])
CaO [3])	2,28	1,66	1,43	3,90	3,86	0,95	2,43	1,75	1,96	2,56	2,50	2,13
MgO [3])	0,35	Слѣды	Слѣды	Слѣды	0,75	Слѣды	Слѣды	Слѣды	Слѣды	Слѣды	Слѣды	Слѣды
P_2O_5	Слѣды	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Слѣды
Потеря при прокаливан.	43,13	43,06	(48,49)	40,13	41,36	42,64	40,63	42,78	41,06	40,56	30,46	15,74
Орган. вещ.	Слѣды	—	—	—	—	—	Слѣды	Слѣды	—	—	—	
Сумма	100,62	99,95	100,00	100,02	99,01	100,47	99,98	98,62	100,53	98,63	100,18	99,25
Навѣска	0,5676	0,5176	0,3330	0,3927	0,3078	0,5897	0,7086	0,2680	0,4215	0,2843	0,5629	0,6188
Отношеніе числа молекулъ:												
SiO_2:	0,05	0,44	0,55	0,62	0,77	0,81	0,93	0,96	1,08	1,16	1,10	3,97
Al_2O_3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
H_2O	5,48	5,48		5,29	5,89	6,20	6	6,81	6,42	6,67	1,10	3,28

1) Эти же анализы сообщены въ таблицѣ II.

2) Во всѣхъ анализахъ въ видѣ студня при дѣйствіи соляной кислоты.

3) Очевидно, что CaO и MgO входятъ въ составъ минерала въ видѣ карбонатовъ.

4) $Al_2O_3 + Fe_2O_3$. При разчисленіи анализовъ на число молекулъ, все количество полуторныхъ окисловъ условно принято за глиноземъ.

ТАБЛИЦА II. Ря…

Группы.	№№	Минералогическіе виды.	SiO_2.	Al_2O_3.	Fe_2O_3.	CaO.	MgO.	Щелочи.	H_2O.	CO_2.
I.	1	Шанявскитъ	1,33	53,53	—	2.28	0,35	—	40,95	2,1…
II. Шреттеритъ.	2	Скарброитъ.	7,9	42,75	0,80	—	—	—	48,55	—
	3	Шреттеритъ.	10,53	46,48	—	—	—	—	41,09	—
	4	Скарброитъ.	10,50	42,50	0,25	—	—	—	46,75	—
	5	Продуктъ δ (т. I, ан. II).	11,48	43,75	—	1,66	—	—	42,22	0,…
	6	Шреттеритъ.	11,79	45,78	0,31	0,24	—	—	41,67	—
	7	Шреттеритъ.	11,95	46,30	2,95	1.30	—	—	36,20	—
	8	Прод. вывѣтр. мелита	12,56	43,77	0,84	0,95	—	—	41,56	—
	9	Кремнистый алюминитъ	13,06	42,59	—	—	—	—	39,32	—
	10	Коллиритъ	14	45	—	—	—	—	42	—
	11	Коллиритъ	14,49	47,44	—	0,89	—	—	36,39	0,…
	12	Продуктъ δ (т. I, ан. III)	12,31	37,77	—	1,43	—	—	Неопр.	—
	13	Коллиритъ	15	44,5	—	—	—	—	40,5	—
III.	14	Продуктъ γ (т. I, ан. IV)	15,20	40,79	—	3,90	Слѣды	—	38,00	2,…
	15	Аллофанъ.	18,47	41,53	0,65	1,62	0,30	0,75	36,82	—
	16	Продуктъ γ (т. I, ан. V).	16,66	36,58	—	3,86	0,75	—	37,71	3,…
	17	Продуктъ α (т. I, ан. VI)	18,46	38,42	—	0,95	Слѣды	—	41,90	0,…
IV. Аллофанъ.	18	Продуктъ I, свѣтложел.	18,30	34,40	—	1,20	0,50	—	45,00	—
	19	Продуктъ β (т. I, ан. VII). . . .	20,24	36,68	—	2,43	—	—	38,73	1,…
	20	Продуктъ β (т. I, ан. VIII) . . .	19,66	34,43	—	1,75	—	—	41,41	1.…
	21	Продуктъ I, коричневый	18,60	30,80	0,10	1,68	Слѣды	—	45,90	—
	22	Продуктъ I, желтый.	18,40	30,40	0,10	0,70	0,10	—	47,80	—
	23	Аллофанъ.	21,39	35,20	—	—	—	—	40,86	—
	24	Аллофанъ.	23,76	39,68	—	0,65	—	—	35,74	—
	25	Бѣлый аллофанъ.	24,76	(41,06)	—	—	—	—	33,58	—
	26	Милошинъ	27,50	45,01	—	0,30	0,20	—	23,30	—
	27	Аллофанъ.	23,53	37,73	—	1,92	—	—	36,86	—
	28	Продуктъ α (т. I, ан. IX)	22,51	35,00	—	1,96	—	—	39,53	1,…
	29	Аллофанъ.	21,37	32,89	0,81	1,91	0,91	1,77	39,67	—
	30	Аллофанъ.	21,92	32,20	0,27	0,73	—	—	41,30	—
	31	Продуктъ α (т. I, ан. X).	22,64	32,87	—	2,56	Слѣды	—	38,56	2,…
	32	Милошинъ	28,36	41,33	—	—	—	—	22,75	—
	33	Эльгуйяритъ.	21,05	30,37	2,74	—	—	—	40,23	—
	34	Продуктъ II.	30,30	41,10	0,15	0,20	—	0,35	27,40	—
	35	Аллофанъ.	21,9	29,2	—	—	—	—	44,20	—
	36	Аллофанъ съ Cu и Zn	24	32,01	—	0,66	—	—	34,89	—
V. Самоитъ.	37	Аллофанъ.	24,2	29,1	—	3,1	—	—	42,90	—
	38	Аллофанъ.	30,13	34,65	—	0,65	—	—	33,02	—
	39	Самоитъ	29,12	31,46	—	—	—	—	30,56	—
	40	Аллофанъ съ Cu, Zn	30,39	32,63	—	0,23	—	—	33,06	—
VI.	41	Каролатинъ.	30,93	30,28	7,86	—	—	—	30,93	—
	42	Бурый аллофанъ.	28,80	23,52	—	2,45	—	—	23,19	—

…ллофаноидовъ.

Органич. вещества.	Дополнительныя опредѣленія.	Сумма.	Удѣльный вѣсъ.	Твердость.	Огношеніе числа молекулъ $SiO_2 : Al_2O_3 : H_2O$	Авторъ.	Годъ анализа.
Слѣды	Слѣды P_2O_5.	100,62	ок. 2,2	2,5	0,05 : 1 : 5,48	Николаевскій. .	1911
—	—	100	1,48 (?)	2	0,27 : 1 : 6,48	Vernon.	1829
—	ZnO —0,76 SO_3 —0,80	99,67	1,97	3,5	0,38 : 1 : 5,01	Mallet.	1858
—	—	100	—	—	0,41 : 1 : 6,18	Vernon.	1829
—	—	99,95	—	Мяг.	0,44 : 1 : 5,18	Николаевскій. .	1912
—	—	99,79	—	—	0,44 : 1 : 5	Helmhacker . .	1901
—	CuO —0,25 SO_3 —0,78	99,73	1,95—2,05	3—3,5	0,45 : 1 : 5	Schrötter. . . .	1837
—	—	99,68		3	0,47 : 1 : 5,24	Zambonini . . .	1900
—	SO_3 —5,04	100,01	1,79—2,09	—	0,51 : 1 : 5,25	Groningen, Oppel	1851
—	—	101	2,15	1—2	0,52 : 1 : 5	Klaproth. . . .	1795
—	—	100	—	—	0,52 : 1 : 4,38	Gladston. . . .	1862
—	—	100	—	Мяг.	0,55 : 1	Николаевскій. .	1912
—	—	100	2–2,15	1	0,57 : 1 : 5,17	Berthier	1826
—	—	100,02	—	2	0,62 : 1 : 5,29	Николаевскій. .	1912
—	—	100,14	—	—	0,73 : 1 : 5,03	v. d. Leeden . .	1910
—	—	99,01	—	2	0,77 : 1 : 5,89	Николаевскій. .	1912
—	—	100,47	2,2	2,5	0,81 : 1 : 6,20	Николаевскій. .	1911
—	—	99,40	—	Ок. 2	0,91 : 1 : 7,50	Moressés. . . .	1911
Слѣды	—	99,98	—	3	0,93 : 1 : 6	Николаевскій. .	1912
Слѣды	—	98,62	—	3	0,96 : 1 : 6,84	Николаевскій. .	1912
3,50	—	99,08	—	Ок. 2	1,02 : 1 : 8,45	Moressés. . . .	1911
1,95	—	98,85	—	Ок. 2	1,02 : 1 : 8,95	Moressés. . . .	1911
—	$(Ca, Mg)CO_3$ —1,96	99,41	1,85—1,89	—	1,02 : 1 : 6,55	Smith	1883
—	—	99,83	—	—	1,03 : 1 : 5,20	Guillemin. . . .	1832
—	—	99,40	—	—	1,03 : 1 : 4,70	Roger	1902
—	Cr_2O_3 —3,61	99,92	2,13	1,5—2	1,03 : 1 : 2,94	Kersten . . .	1839
—	—	100,04	2,08	—	1,05 : 1 : 5,54	Rath.	1871
—	—	100,53	2,2	2,5	1,08 : 1 : 6,12	Николаевскій. .	1911
—	CuO —0,69	100,02	—	—	1,10 : 1 : 6,85	v. d. Leeden. . .	1911
—	$CaCO_3$ —3,06 $CaSO_4$ —0,52	100	1,8–2	—	1,15 : 1 : 7,29	Stromeyer . . .	1816
—	—	98,60	2,2	2,5	1,16 : 1 : 6,67	Николаевскій. .	1911
—	Cr_2O_3 —8,10	100,55	2,13	1,5—2	1,16 : 1 : 3,12	Bechi	1852
—	$CaCO_3$ —2,39 $MgCO_3$ —2,06	98,84	1,6	—	1,17 : 1 : 7,52	Bunsen.	1834
—	—	99,50	—	Ок. 2,5	1,22 : 1 : 3,71	Moressés. . . .	1911
—	Глина 4,7	100	1,79	3	1,27 : 1 : 8,64	Berthier	1836
—	CuO —1,21 ZnO —1,44	98,72	1,93	3	1,27 : 1 : 7,08	D'Achiardi . . .	1898
Слѣды	—	99,30	—	—	1,40 : 1 : 7,97	Gamper	1876
—	P_2O_5 —0,89	99,34	—	—	1,47 : 1 : 5,41	Kretschmer. . .	1905
—	Fe_2O_3 —8,80	100,00	—	—	1,55 : 1 : 5,52	Zepharovich . .	1874
—	CuO —1,18 ZnO —1,63	99,12	2—2,08	—	1,6 : 1 : 5,75	D'Achiardi . . .	1898
—	—	100	1,52	2,5	1,72 : 1 : 5,80	Sonnenstein. . .	1853
—	H_2O+CO, орг. в. 20,77	98,73	—	—	2,06 : 1	Chandler. . . .	1909

ТАБЛИЦА II. Рядъ аллофаноидовъ.

Группы.	№№	Минералогическіе виды.	SiO_2.	Al_2O_3.	Fe_2O_3.	CaO.	MgO.	Щелочи.	H_2O.	CO_2. (расчисл.).	Органич. вещества.	Дополнительныя опредѣленія.	Сумма.	Удѣльный вѣсъ.	Твердость.	Отношеніе числа молекулъ $SiO_2 : Al_2O_3 : H_2O$	Авторъ.	Годъ анализа.
I.	1	Шанявскитъ	1,33	53,53	—	2,28	0,35	—	40,95	2,18	Слѣды	Слѣды P_2O_5.	100,62	ок. 2,2	2,5	0,05 : 1 : 5,48	Николаевскій.	1911
II. Шреттеритъ.	2	Скарброитъ	7,9	42,75	0,80	—	—	—	48,55	—	—	—	100	1,48 (?)	2	0,27 : 1 : 6,48	Vernon.	1829
	3	Шреттеритъ	10,53	46,48	—	—	—	—	41,09	—	—	ZnO —0,76; SO_3 —0,80	99,67	1,97	3,5	0,38 : 1 : 5,01	Mallet.	1858
	4	Скарброитъ	10,50	42,50	0,25	—	—	—	46,75	—	—	—	100	—	—	0,41 : 1 : 6,48	Vernon.	1829
	5	Продуктъ δ (т. I, ан. II)	11,48	43,75	—	1,66	—	—	42,22	0,84	—	—	99,95	—	Мяг.	0,44 : 1 : 5,18	Николаевскій.	1912
	6	Шреттеритъ	11,79	45,78	0,31	0,24	—	—	41,67	—	—	—	99,79	—	—	0,44 : 1 : 5	Helmhacker	1901
	7	Шреттеритъ	11,95	46,30	2,95	1.30	—	—	36,20	—	—	CuO —0,25; SO_3 —0,78	99,73	1,95—2,05	3—3,5	0,45 : 1 : 5	Schrötter.	1837
	8	Прод. вывѣтр. мелита	12,56	43,77	0,84	0,95	—	—	41,56	—	—	—	99,68		3	0,47 : 1 : 5,24	Zambonini	1900
	9	Кремнистый алюминитъ	13,06	42,59	—	—	—	—	39,32	—	—	SO_3 —5,04	100,01	1,79—2,09	—	0,51 : 1 : 5,25	Groningen, Oppel	1851
	10	Коллиритъ	14	45	—	—	—	—	42	—	—	—	101	2,15	1—2	0,52 : 1 : 5	Klaproth.	1795
	11	Коллиритъ	14,49	47,44	—	0,89	—	—	36,39	0,79	—	—	100	—	—	0,52 : 1 : 4,38	Gladston.	1862
	12	Продуктъ δ (т. I, ан. III)	12,31	37,77	—	1,43	—	—	Неопр.	—	—	—	100	—	Мяг.	0,55 : 1	Николаевскій.	1912
	13	Коллиритъ	15	44,5	—	—	—	—	40,5	—	—	—	100	2—2,15	1	0,57 : 1 : 5,17	Berthier.	1826
III.	14	Продуктъ γ (т. I, ан. IV)	15,20	40,79	—	3,90	Слѣды	—	38,00	2,43	—	—	100,02	—	2	0,62 : 1 : 5,29	Николаевскій.	1912
	15	Аллофанъ	18,47	41,53	0,65	1,62	0,30	0,75	36,82	—	—	—	100,14	—	—	0,73 : 1 : 5,03	v. d. Leeden	1910
	16	Продуктъ γ (т. I, ан. V)	16,66	36,58	—	3,86	0,75	—	37,71	3,65	—	—	99,01	—	2	0,77 : 1 : 5,89	Николаевскій.	1912
	17	Продуктъ α (т. I, ан. VI)	18,46	38,42	—	0,95	Слѣды	—	41,90	0,74	—	—	100,47	2,2	2,5	0,81 : 1 : 6,20	Николаевскій.	1911
IV. Аллофанъ.	18	Продуктъ I, свѣтложел.	18,30	34,40	—	1,20	0,50	—	45,00	—	—	—	99,40	—	Ок. 2	0,91 : 1 : 7,50	Moressés.	1911
	19	Продуктъ β (т. I, ан. VII)	20,24	36,68	—	2,43	—	—	38,73	1,90	Слѣды	—	99,98	—	3	0,93 : 1 : 6	Николаевскій.	1912
	20	Продуктъ β (т. I, ан. VIII)	19,66	34,43	—	1,75	—	—	41,41	1,37	Слѣды	—	98,62	—	3	0,96 : 1 : 6,84	Николаевскій.	1912
	21	Продуктъ I, коричневый	18,60	30,80	0,10	1,68	Слѣды	—	45,90	—	3,50	—	99,08	—	Ок. 2	1,02 : 1 : 8,15	Moressés.	1911
	22	Продуктъ I, желтый	18,40	30,40	0,10	0,70	0,10	—	47,80	—	1,95	—	98,85	—	Ок. 2	1,02 : 1 : 8,95	Moressés.	1911
	23	Аллофанъ	21,39	35,20	—	—	—	—	40,86	—	—	(Ca, Mg)CO_3 —1,96	99,41	1,85—1,89	—	1,02 : 1 : 6,55	Smith	1883
	24	Аллофанъ	23,76	39,68	—	0,65	—	—	35,74	—	—	—	99,83	—	—	1,03 : 1 : 5,20	Guillemin.	1832
	25	Бѣлый аллофанъ	24,76	(41,06)	—	—	—	—	33,58	—	—	—	99,40	—	—	1,03 : 1 : 4,70	Roger	1902
	26	Милошинъ	27,50	45,01	—	0,30	0,20	—	23,30	—	—	Cr_2O_3 —3,61	99,92	2,13	1,5—2	1,03 : 1 : 2,91	Kersten	1839
	27	Аллофанъ	23,53	37,73	—	1,92	—	—	36,86	—	—	—	100,04	2,08	—	1,05 : 1 : 5,54	Rath.	1871
	28	Продуктъ α (т. I, ан. IX)	22,51	35,00	—	1,96	—	—	39,53	1,53	—	—	100,53	2,2	2,5	1,08 : 1 : 6,42	Николаевскій.	1911
	29	Аллофанъ	21,37	32,89	0,81	1,91	0,91	1,77	39,67	—	—	CuO —0,69	100,02	—	—	1,10 : 1 : 6,85	v. d. Leeden.	1911
	30	Аллофанъ	21,92	32,20	0,27	0,73	—	—	41,30	—	—	$CaCO_3$ —3,06; $CaSO_4$ —0,52	100	1,8—2	—	1,15 : 1 : 7,29	Stromeyer	1816
	31	Продуктъ α (т. I, ан. X)	22,64	32,87	—	2,56	Слѣды	—	38,56	2,00	—	—	98,60	2,2	2,5	1,16 : 1 : 6,67	Николаевскій.	1911
	32	Милошинъ	28,36	41,33	—	—	—	—	22,75	—	—	Cr_2O_3 —8,10	100,55	2,13	1,5—2	1,16 : 1 : 3,12	Bechi	1852
	33	Эльгуйяритъ	21,05	30,37	2,74	—	—	—	40,23	—	—	$CaCO_3$ —2,39; $MgCO_3$ —2,06	98,84	1,6	—	1,17 : 1 : 7,52	Bunsen.	1834
	34	Продуктъ II	30,30	41,10	0,15	0,20	—	0,35	27,40	—	—	—	99,50	—	Ок. 2,5	1,22 : 1 : 3,71	Moressés.	1911
	35	Аллофанъ	21,9	29,2	—	—	—	—	41,20	—	—	Глина 4,7	100	1,79	3	1,27 : 1 : 8,64	Berthier.	1836
	36	Аллофанъ съ Cu и Zn	24	32,01	—	0,66	—	—	34,89	—	—	CuO —1,21; ZnO —1,44	98,72	1,93	3	1,27 : 1 : 7,08	D'Achiardi.	1898
V. Самоитъ.	37	Аллофанъ	24,2	29,1	—	3,1	—	—	42,90	—	Слѣды	—	99,30	—	—	1,40 : 1 : 7,97	Gamper	1876
	38	Аллофанъ	30,13	34,65	—	0,65	—	—	33,02	—	—	P_2O_5 —0,89	99,34	—	—	1,47 : 1 : 5,41	Kretschmer.	1905
	39	Самоитъ	29,12	31,46	—	—	—	—	30,56	—	—	Fe_2O_3 —8,80	100,00	—	—	1,55 : 1 : 5,52	Zepharovich	1874
	40	Аллофанъ съ Cu, Zn	30,39	32,63	—	0,23	—	—	33,06	—	—	CuO —1,18; ZnO —1,63	99,12	2—2,08	—	1,6 : 1 : 5,75	D'Achiardi.	1898
VI.	41	Каролатинъ	30,93	30,28	7,86	—	—	—	30,93	—	—	—	100	1,52	2,5	1,72 : 1 : 5,80	Sonnenstein.	1853
	42	Бурый аллофанъ	28,80	23,52	—	2,45	—	—	23,19	—	—	H_2O+CO, орг. в. 20,77	98,73	—	—	2,06 : 1	Chandler.	1909

Примѣчанія къ таблицѣ II.

№ 1. — См. стр. 721. Какъ въ настоящемъ, такъ и въ слѣдующихъ моихъ анализахъ, даны цифры угольной кислоты, полученныя не экспериментальнымъ путемъ, а путемъ вычисленія эквивалентнаго количества CO_2 къ окисламъ типа RO, такъ какъ вполнѣ очевидно, что вмѣстѣ съ послѣдними онѣ образуютъ примѣсь карбонатовъ.

№ 2. — Vernon. Phil. Mag. Lond. 1829. II. 178.

Изъ песчаниковъ Scarborough (Yorkshire).

№ 3. — J. W. Mallet. Am. Journ. of Sc. 1858. **26**. p. 79—81. Изъ Cherokee (Alabama, въ Сѣверо-Америк. Соед. Шт.). Авторъ даетъ формулу $Al_2Si_2O_7$. 10 H_2O и указываетъ на слѣды сѣрной кислоты, образовавшейся изъ сѣрнистыхъ металловъ: по его мнѣнію, сѣрная кислота играла роль при генезисѣ минерала. См. также Journ. pr. Chem. 1858. **75**. 459.

№ 4. — То же, что и № 2.

№ 5. — См. стр. 716.

№ 6. — A. Helmhacker. Zeitschr. f. Kryst. 1901. **34**. p. 226. Изъ Заальфельда (въ Тюрингіи), въ смѣси съ мелитомъ. По мнѣнію автора шрёттеритъ вообще не однороденъ и состоитъ изъ нѣсколькихъ минеральныхъ видовъ.

№ 7. — Schrötter. J. pr. Chem. 1837. XI. 380. Изъ Freienstein (въ Штиріи); гнѣздами между глинистыми сланцами и зернистыми известняками. По замѣчанію Helmhacker'a авторъ производилъ анализы надъ смѣсью минерала съ варисцитомъ и галлуазитомъ.

№ 8. — F. Zambonini. Zeitschr. f. Kryst. 1900. **32**. p. 161. Въ коллекціи Degli Abbati имѣлся «аллофанъ изъ Заальфельда» (въ Тюрингіи) въ видѣ грубыхъ кристалловъ — колонокъ голубоватобураго цвѣта, съ тв. 3, уд. вѣс. 2, 18. Авторъ назвалъ его мелитомъ. Послѣдній былъ покрытъ снѣжнобѣлыми стеклянo-блестящими шариками, которые легко давали студень. Благодаря потерѣ окиси Fe, мелитъ переходитъ въ этотъ снѣжнобѣлый продуктъ (шрёттеритъ).

№ 9. — Van Groningen u. A. Oppel. Jahresber. v. Liebig und Koch. Giessen. 1852. 892. — Изъ Kornwestheim (между Stuttgart и Ludwigsburg въ Вюртембергѣ); состоитъ изъ смѣси аллофана и алюминита.

№ 10. — Klaproth. Beitr. 1795. I. 257. Изъ Solemnitz. Dana всѣмъ коллиритамъ приписываетъ формулу $SiO_2 . 2\,Al_2O_3 . 9\,H_2O = 1$ част. аллофана съ 6 ч. воды $+$ 1 част. джиббсита.

№ 11. — J. H. G. Gladston. Phil. Mag. 1862. IV. 23. 461. — Изъ Hove (въ Англіи). Въ другихъ видахъ Gladston нашелъ отъ 3—8% SiO_2, показывающихъ варьирующее отношеніе гидрата окиси Al.

№ 12. — См. стр. 716.

№ 13. — M. Berthier. Ann. Phys. Chim. 1826. 32. 332. Изъ val du Squierry въ депар. Верхней Гаронны (въ Пиринеяхъ). Минералъ въ коллекціяхъ вообще значится изъ «Ezquerra». Lacroix нашелъ подъ микроскопомъ минералъ состоящимъ изъ коллоидальной массы, въ срединѣ которой были бѣлоснѣжныя пластинки. Онъ считаетъ коллиритъ продуктомъ разложенія алюмосиликатовъ.

№ 14. См. стр. 715.

№ 15. — R. v. d. Leeden. Centralbl. f. Min. Pal. 1910. № 10. p. 280. Изъ Ohio (въ Сѣв. Америкѣ).

№ 16 и 17. — См. стр. 716.

№ 18, 21 и 22. — G. Moressés. Ann. de la Soc. Géol. de Belgique 1911. **37**. p. 270—272. Въ глинистыхъ сланцахъ съ известняками карьера на р. Amblève, близь замка Ancion (въ Бельгіи) — въ видѣ свѣтложелтыхъ короочекъ зонарной структуры. Для средняго со-

става авторъ даетъ: $SiO_2 . Al_2O_3 . 7,5 H_2O$. Если вывести формулы для моихъ среднихъ членовъ (см. табл. I), то — при томъ же отношеніи SiO_2 къ Al_2O_3 (1 : 1) для воды получаются 6, 7 и 6, 75 частицъ. Продуктъ I Moressés легко разлагаемъ въ кислотахъ. Отличая его отъ аллофана, авторъ однако считаетъ его производнымъ той же кислоты.

№№ 19 и **20**. — См. стр. 716.

№ 23. — E. F. Smith. Am. Chem. J. 1883. V. 272. Изъ Allentonn (Пенсильванія). Подобенъ гіалиту, иногда порошкообразенъ. Dana даетъ аллофанамъ вообще тверд. = 3 и считаетъ ихъ продуктами разложенія полевыхъ шпатовъ и другихъ алюмосиликатовъ.

№ 24. — A. Guillemin. — по Lacroix. Miner. France. 1895. Paris. I. p. 485. Изъ каменноугольныхъ копей Firny въ Авейронѣ; исключительно въ подземныхъ галлереяхъ, на 8 метр. ниже оврага; по мнѣнію Lacroix, генезисъ вслѣдствіе инфильтраціи черезъ эти галлереи.

№ 25. — A. Roger. Zeitschr. f. Kryst. 1902. XXXVI. p. 70. Изъ Jopling-Link. Въ видѣ глинистой покрышки на сфалеритѣ.

№ 26. — Kersten. Pogg. Ann. 1839. XLVII. 485. Изъ Rudnjik (въ Сербіи), въ смѣси съ кварцемъ и бурой рудой. Цвѣтъ индигово-голубой до зеленоватаго. Приближается къ хромистому аллофану.

№ 27. — A. v. Rath. Pogg. Ann. 1871. **144**. 393. Изъ Dehrn (въ Нассау).

№ 28. — См. стр. 716.

№ 29. — R. v. d. Leeden. Centralbl. f. Miner. 1911. p. 178. Изъ Visé (Бельгія).

№ 30. — Stromeyer u. Hausmann. Gött. Gel. Anz. 1816. 2. 125 (см. Hintze. II. 1897. 1828). Изъ Gräfental (Saalfeld въ Штиріи); небесноголубой, гіалитоподобный или землистый; образуетъ корочки въ богатыхъ Fe известнякахъ.

№ 31. — См. стр. 716.

№ 32. — Bechi. Am. J. Sc. 1852. **14**. 62. Изъ Volterra (въ Тосканѣ).

№ 33. — Bunsen. Pogg. Ann. 1834. XXI. 53. Изъ Friesdorf, близъ Бонна, медоваго цвѣта; въ лигнитѣ.

№ 34. — G. Moressés. Ann. de la Soc. Géol. de Belg. 1911. **37**. p. 274. Карьеръ p. Amblève. Не растворяется въ царской водкѣ и липнетъ къ языку.

№ 35. — M. Berthier. Ann. de Min. 1836. IX. 498. Изъ общины Marisell (депар. Oise); одна разность прозрачна, стекл. блеска, аморфна, но съ нѣкоторыми признаками кристалличности на поверхности; другая — порошкообразна, бѣлаго цвѣта. Авторъ производитъ вторую изъ первой, какъ продуктъ вывѣтриванія.

№ 36. — G. D'Achiardi. Atti del. Soc. Tosc. 1898. 12. p. 26—29. Изъ Valdaspr'ы (въ Тосканѣ). Даетъ формулу $Al_2 (OH)_2 SiO_4 . 5 H_2O$.

№ 37. — Gamper. Verhan. Geol. Reichsan. Wien. 1876. № 15. p. 384. Изъ Steinbrück (въ Штиріи). Въ видѣ орѣшковъ въ галлуазитѣ. Выдѣляетъ порошкообразную SiO_2 и по автору близокъ къ бокситу.

№ 38. — Kretschmer. Zeitschr. f. Kryst. 1905. XL. p. 512—516. Изъ Sernberg (въ З. Моравіи). Считаетъ происшедшимъ изъ глинистаго сидерита.

№ 39. — v. Zepharovich. Sitzungsber. Acad. d. Wiss. Wien. 1874. **69**. I. XXXII. p. 26—33. Изъ Оравички (въ Банатѣ); въ видѣ красныхъ корочекъ, подобно оспѣ, на геленитѣ. Изъ послѣдняго авторъ его и производитъ путемъ извлеченія извести и магнезіи, окисленія Fe, увеличенія количества воды и одновременнаго принятія Al_2O_3 и потери SiO_2, а самый процессъ объясняетъ дѣйствіемъ поверхностныхъ водъ съ CO_2; даетъ формулу $(^6/_7\ Al,\ ^1/_7\ Fe)_2\ Si_3O_9 . 10\ aqu$.

№ 40. — G. D'Achiardi. Atti d. Soc. Tosc. 1898. v. 12. p. 35—38. Изъ Rosas (въ Сардиніи). $Al_2 (OH)_2 . SiO_4 . 4 H_2O + H_2 SiO_3$ (опалъ) + хризоколла.

№ 41. — F. Sonnenschein. Zeitschr. d. deut. Geol. Gesell. 1853. V. p. 223. Изъ рудника Королевы Луизы близъ Zabrze (въ Верхней Силезіи).

№ 42. — R. H. Chandler. Geol. Mag. 1909. VI. 222. Въ трещинахъ известняковъ.

2. *Физическія свойства.* Продуктъ — α передъ паяльной трубкой сначала буръетъ отъ выдѣленія органическихъ веществъ, затѣмъ становится бѣлымъ, растрескивается, не плавится. Послѣ вторичной прокалки съ $Co(NO_3)_2$ быстро принимаетъ густую синюю окраску. Блескъ — стеклянный; хрупокъ; тв. = 2,5; удѣльный вѣсъ около 2,2; легко липнетъ къ языку. Подъ микроскопомъ — характерное, но не вполнѣ однородное строеніе коллоидовъ съ «Maschenstructur». Отъ воднаго (10%) раствора *Methylenblau* не принимаетъ окраски, но обработанный слабой HCl окрашивается въ весьма свѣтлый голубой цвѣтъ. Въ крѣпкой HCl растворяется, оставляя студень SiO_2. Что же касается до физическихъ признаковъ тѣхъ корочекъ, которыя по составу оказались почти чистымъ гидратомъ Al_2O_3, то онѣ почти тождественны съ свойствами продукта — α.

Продуктъ — β относится къ п. тр. аналогично — α. Твердость его приближается къ 3; удѣльный вѣсъ = 2,168. Изотропенъ. Подъ микроскопомъ — Maschenstructur. Довольно быстро окрашивается отъ $Co(NO_3)_2$ въ голубой цвѣтъ. Отъ Methylenblau — свѣтлая голубовато-зеленая окраска.

Продуктъ — γ передъ п. п. тр. не буръетъ, трещитъ, но не плавится. Сильно липнетъ къ языку; твердость около 2. Слабая фіолетово-синяя окраска отъ $Co(NO_3)_2$ наступаетъ лишь при красномъ каленіи. Подъ микроскопомъ — аморфенъ. Продуктъ — δ сильно растрескивается и сильно свѣтитъ при накаливаніи, но не буръетъ и не плавится. Сильно липнетъ къ языку; мягокъ и разсыпчатъ; весьма слабая голубоватая окраска отъ $Co(NO_3)_2$ наступаетъ лишь послѣ краснаго каленія и не усиливается даже при бѣломъ, а также отъ прибавленія соды[1]). Подъ микроскопомъ — скрытокристаллическое строеніе. Отъ Methylenblau — голубоватая окраска.

3. *Химическій составъ* всѣхъ этихъ тѣлъ можно видѣть изъ прилагаемой таблицы I.

И физическія свойства, и химическіе анализы убѣждаютъ насъ въ томъ, что мы имѣемъ дѣло съ рядомъ смѣсей гидрогелей глинозема и кремнекислоты. За это говоритъ: ихъ сравнительная однородность, полная изотропность подъ микроскопомъ, коллоидальная структура, рядъ постепенныхъ измѣненій въ химическомъ составѣ и большое количество абсорбированной воды. Необходимо отмѣтить, что никогда не удавалось получить постоянныхъ цифръ для воды при 110°; колебанія были настолько значительны, что всѣ навѣски надо было брать на воздухѣ безъ предварительнаго сушенія. Какъ видно изъ таблицы I, гдѣ сдѣланные анализы расположены по возрастаю-

---

1) См. St. Thugutt, Centralbl. f. Min. 1912, p. 41.

щему количеству молекулъ SiO_2, минералы изслѣдуемаго ряда представляютъ переходы отъ почти чистаго гидрата глинозема къ довольно типичному аллофану съ отношеніемъ $SiO_2 : Al_2O_3 = 1 : 1$. Изъ этихъ переходовъ видно, что въ большинствѣ продуктовъ (α, β, отчасти γ) SiO_2 находится не въ химически связанномъ состояніи съ глиноземомъ, а въ абсорбированномъ, что особенно подтверждается быстрымъ появленіемъ окраски отъ $Co(NO_3)_2$ и легкою разлагаемостью кислотами съ образованіемъ студня SiO_2.

Только продуктъ δ показываетъ нѣсколько иныя химическія свойства: онъ не разлагается кислотами, весьма слабо реагируетъ съ $Co(NO_3)_2$, и то лишь при бѣломъ каленіи, строеніе его — скрытокристаллическое. Химическій составъ этого тѣла до мелочей сходенъ съ снѣжнобѣлымъ продуктомъ вывѣтриванія мелита Zambonini (см. примѣч. къ табл. II, анал. № 8.). Въ большинствѣ образцовъ можно наблюдать, что коллоидальныя тѣла имѣютъ склонность перейти въ этотъ болѣе устойчивый продуктъ δ, что вполнѣ согласуется съ закономъ гомоизохимитовъ F. Cornu[1]). Ничтожное количество органическихъ веществъ обусловливаетъ слабо-желтоватую окраску продукта — β. Въ зеленыхъ пленкахъ — α открыты слѣды фосфорной кислоты. Что же касается желѣза (Fe_2O_3), то въ небольшихъ количествахъ оно находится лишь въ буромъ веществѣ, сопровождающемъ продукты въ нижней трети трещинъ доломита[2]).

4. *Сводка анализовъ.* Для обозрѣнія состава многочисленныхъ «аллофаноидовъ» и сравненія съ минералами, описанными мною, я расположилъ всѣ встрѣченные въ литературѣ анализы въ таблицу по возрастающимъ количествамъ молекулъ SiO_2, включивъ въ нее свои опредѣленія. Получился рядъ аморфныхъ тѣлъ, въ составъ котораго вошли: скарброитъ, штрёттеритъ, коллиритъ, аллофанъ, самоитъ съ каролатиномъ и продукты, описанные Moressés (см. стр. 720). Общій характеръ ряда: съ постепеннымъ увеличеніемъ количества SiO_2, уменьшается количество Al_2O_3 и H_2O, а кажущіяся уклоненія отъ этого отчасти объясняются нечистотой продуктовъ.

За исключеніемъ описаннаго мною продукта — δ, всѣ минералы группы являются коллоидальными смѣсями гидрогелей. Среди нихъ, тѣмъ не менѣе, болѣе обычными являются отношенія $SiO_2 : Al_2O_3 = 0,5 : 1$ — съ одной стороны и $1 : 1$ съ другой. Вмѣсто всей запутанной номенклатуры можно было бы предложить тѣ члены ряда, которые *приближаются* къ

1) F. Cornu. Zur Theorie d. Kolloide. Zeitschr. f. Chemie und Ind. d. Kolloide. Band. IV, 1909, p. 305.

2) Нельзя не отмѣтить легкой разлагаемости этихъ аллофаноидовъ ѣдкими щелочами.

первому соотношенію называть — *штрёттеритами*, приближающіеся ко второму — *аллофанами*. Мнѣ кажется, что всѣ остальныя названія являются излишнимъ балластомъ для современной минералогической номенклатуры. Только для крайняго члена этого ряда, а именно — для Al_2O_3 съ большимъ количествомъ воды, необходимо дать опредѣленное названіе, и я предлагаю назвать его «*шанявскитомъ*» въ честь А. Л. Шанявскаго, въ Университетѣ имени котораго я получилъ возможность произвести настоящее изслѣдованіе[1]). Между аллофаномъ и штрёттеритомъ можно условно помѣстить часть анализовъ, представляющихъ переходы между ними; точно также существуютъ промежуточныя коллоидальныя тѣла между каолинами съ отношеніемъ $SiO_2 : Al_2O_3 = 2 : 1$ и аллофанами съ отношеніемъ $1 : 1$. Эти тѣла можно было бы называть *самоитами*.

Такой выводъ относительно группы «аллофаноидовъ» нельзя не поставить въ связь съ нѣкоторыми литературными данными. Штремме[2]), основываясь на своихъ опытахъ осажденія искусственныхъ гидрогелей, въ которыхъ на 1 частицу Al_2O_3 приходилось 1—2—3—5 частицъ SiO_2, и на 78 произведенныхъ имъ анализовъ естественныхъ продуктовъ, пришелъ къ выводу, что въ «аллофаноидахъ» находится гидрогель Al_2O_3, которой въ весьма различныхъ количествахъ абсорбирована коллоидальная же SiO_2[3]). Особенно важно то обстоятельство, что во всѣхъ его опытахъ CO_2 чрезвычайно повышала растворимость SiO_2 и понижала растворимость Al_2O_3. Съ другой стороны Тугуттъ[4]), основываясь на опытахъ Kasai, считаетъ «глинистые аллофаны» за опредѣленныя химическія соединенія, къ которымъ лишь примѣшаны посторонція вещества. Намъ кажется, что въ вышеприведенной сводкѣ анализовъ мы находимъ нѣкоторое подтвержденіе какъ взглядовъ Штремме на коллоидальную структуру аллофаноидовъ, такъ и взглядовъ Тугутта на способность глинистыхъ аллофановъ, чаще всего путемъ перекристаллизаціи, образовывать продукты съ стехіометрическими отношеніями. Если признавать этотъ рядъ въ большинствѣ своихъ представителей рядомъ гидрогелей Al_2O_3 и SiO_2, то является излишнимъ искать строго

1) Этотъ минералъ является коллоидальнымъ гидратомъ глинозема съ четырьмя частицами воды. Аналогичныя тѣла, но съ меньшимъ содержаніемъ воды, отмѣчались Cornu и Dölter'омъ. См. F. Cornu. Centralbl. f. Min. 1909. 326. (Gelbauxit, кліахиты). E. Dittler u. C. Doelter. Zur Nomenklatur d. Thonerdehydrate (Kolloid-Alumolithe). ibid. 1912, p. 104. Изслѣдованіе этого минерала еще не закончено.

2) Stremme. Centralbl., 1908, p. 622; ibid. 1911, p. 205; ibid. p. 661—669.

3) Взглядъ Stremme подтвержденъ опытами v. d. Leeden надъ растворимостью аллофана, каолина и др. продуктовъ (v. d. Leeden. Centralbl. 1911, p. 139; ibid. p. 173).

4) Thugutt. Centralbl. 1911, p. 139; ibid. p. 173; ibid. 1912, p. 35—41.

опредѣленныхъ стехіометрическихъ отношеній между этими окислами. Тѣмъ не менѣе, даже поверхностный взглядъ на таблицу указываетъ, что наиболѣе распространенными членами ряда являются тѣ, отношенія которыхъ приближаются къ простымъ цѣлымъ числамъ, а именно къ 0,5 : 1 (1 : 2) и 1 : 1. Близость ихъ къ простымъ стехіометрическимъ соотношеніямъ не стоитъ въ противорѣчіи съ ихъ коллоидальной природой, такъ какъ мы отлично знаемъ, что тѣла коллоидальнаго строенія обладаютъ способностью образовывать «*съ большой охотой*» смѣси, выражаемыя цѣлыми и малыми числами[1]).

5. *Генезисъ.* Выясненіе генезиса аллофаноидовъ въ окрестностяхъ Москвы тѣсно связано съ вопросомъ о природѣ и происхожденіи коллоидальныхъ тѣлъ въ поверхностной части земной коры. Еще Groth[2]) указывалъ на то, что кремнекислота и глиноземъ въ коллоидальномъ состояніи растворимы въ водѣ; такіе растворы, реагируя другъ на друга, легко образуютъ коллоидальныя смѣси, въ которыхъ отношеніе $SiO_2 : Al_2O_3$ и содержаніе воды колеблются сообразно составу растворовъ. То-же самое говоритъ Cornu[3]), отмѣчая, что гели, являясь вмѣстѣ съ нѣкоторыми растворимыми кристаллоидами ($CaCO_3$, $MgSO_4$, $FeSO_4$) продуктами всякаго нормальнаго вывѣтриванія, представляютъ въ природѣ рядъ постепенныхъ переходовъ, которые легко могутъ быть объяснены явленіями абсорбціи.

Образованіе изслѣдованныхъ мною коллоидальныхъ тѣлъ, очевидно, связано съ химическими процессами, идущими на границѣ между выше отмѣченной глиной, близкой къ монтмориллониту[4]), и доломитомъ. Поверхностныя воды, богатыя угольной кислотой, дѣйствуютъ разлагающе на эту «глину». При мѣняющейся концентраціи растворовъ продукты измѣненія этихъ глинъ попадаютъ въ трещины ниже лежащаго доломита, гдѣ, при извѣстныхъ условіяхъ, они выпадаютъ въ разнообразнѣйшихъ отношеніяхъ. Оставшаяся въ растворѣ SiO_2 даетъ начало натекамъ халцедона, кристалламъ кварца, а FeO — скопленіямъ лимонита, бурой окраскѣ известняковъ и пр. Разнообразіе гидрогелей Al_2O_3 и SiO_2 можетъ варіировать отъ почти

---

1) F. Cornu. Centralbl. f. Min. 1909. 336. F. Cornu. Sprechsaal. Berl. 1908. XV. 199. Ср. А. Ферсманъ. Изслѣдов. въ области магнезіальныхъ силикатовъ. Зап. Акад. Наукъ по Физико-Математическому Отдѣленію. 1912 (дополнительная глава о природѣ и строеніи коллоидовъ).

2) P. Groth. Tabell. Uebersicht. Braunsw. 1889. p. 102.

3) Cornu. Bedeut. gel. Körp. in d. Oxydationszone d. Erdkruste. Zeitschr. f. pr. Geol., 1909, p. 82.

4) Анализъ ея (табл. I, ан. XII) приводитъ къ формулѣ: $16\ SiO_2 . 4\ Al_2O_3 . 13\ H_2O$, тогда какъ анализъ Helmhacker'а розоваго монтмориллонита изъ Podurusj приводитъ къ $16\ SiO_2 . 4\ Al_2O_3 . 10\ H_2O$.

чистаго гидрата окиси Al — шанявскита (табл. I, ан. I) до нормальнаго аллофана — съ одной стороны, и, можетъ быть, до чистой аморфной SiO_2 — съ другой, какъ это наблюдалъ П. А. Земятченскій, предложившій для аморфной SiO_2 названіе «лярдита»[1]).

Такимъ образомъ, коллоидальныя тѣла являются продуктами химическаго измѣненія «глинъ». Параллельно съ разрушеніемъ послѣднихъ въ болѣе глубокихъ частяхъ идетъ накопленіе тѣлъ, болѣе устойчивыхъ при нормальныхъ условіяхъ поверхности. Эти реакціи, повидимому, идутъ и теперь въ довольно значительныхъ размѣрахъ: онѣ являются лишь частью тѣхъ сложныхъ химическихъ процессовъ, которые наблюдаются въ широкомъ масштабѣ въ области каменноугольныхъ известняковъ подъ Москвой.

Минералогическая Лабораторія
Городского Университета
имени А. Л. Шанявскаго.

Москва. 28 февраля 1912 г.

---

1) П. А. Земятченскій. Желѣзн. р. центр. части Европ. Россіи. Тр. Общ. Естеств. XX. С.-Пб. 1889 г., стр. 215, 217, 251. Повидимому, въ наблюдавшихся имъ случаяхъ шелъ тотъ же процессъ и получались, съ одной стороны, чистая коллоидальная SiO_2 — «лярдитъ», съ другой — «легко подвижный известково-глиноземлистый силикатъ», — т. е. гидрогель Al_2O_3 и SiO_2 съ примѣсью $CaCO_3$.

Извѣстія Императорской Академіи Наукъ. — 1912.
(Bulletin de l'Académie Impériale des Sciences de St.-Pétersbourg).

Цвѣтъ и ассимиляція[1]).

А. А. Рихтера.

(Представлено въ засѣданіи Физико-Математическаго Отдѣленія 16 мая 1912 г.).

Законность, связующая сумму падающей на ассимилирующій листъ радіаціи съ работой фотосинтеза хромофилла, обычно выражается формулой Энгельманна Eabs = Eass, говорящей, что количество поглощенной хромофилломъ энергіи должно стоять въ опредѣленной, простой связи съ энергіей ассимиляціи.

Тимирязевъ[2]) первый обосновалъ это положеніе, теоретически высказанное еще Ломмелемъ[3]). Энгельманнъ[4]) исключительными по изяществу пріемами обобщилъ данныя Тимирязева на всѣ извѣстные намъ хромофиллы. Въ томъ же направленіи работали Рейнке[5]) и Коль[6]). Серіей опытовъ въ окрашенномъ свѣтѣ мнѣ[7]) удалось показать, что высота фотосинтетическаго процесса стоитъ въ весьма близкой пропорціональной зависимости отъ количествъ энергіи, поглощаемыхъ въ условіяхъ опыты зеленымъ листомъ. Книпъ и Миндеръ[8]) пытались въ недавнее время разработать тотъ же вопросъ, но, къ сожалѣнію, остановились на полъ-пути, количественно опредѣляя лишь падающую на листъ энергію.

Въ послѣднее время Данжаръ[9]) рядомъ біологическихъ пріемовъ подтверждаетъ формулу Энгельманна.

1) Предварительное сообщеніе.
2) К. Тимирязевъ. Усвоеніе свѣта растеніемъ. 1875.
3) Lommel, E. Pogg. Ann. 1871, 143, p. 580.
4) Engelmann, Th. W., Bot. Zeit. 1881, 1882, 1883.
5) Reinke, J., Bot. Zeit. 1882—5.
6) Kohl F. G., Ber. d. d. Bot. Ges. Bd. XV. 1897.
7) Richter, A. Revue Génér. de Botanique. T. XIV. 1902.
8) Kniep H. et Minder, F. Zeitschr. f. Botanik. Bd. I. 1909.
9) Dangeard. Bull. Soc. bot. de France. 56, 57 (1910).

Перечисленные изслѣдователи почти всѣ имѣли дѣло исключительно съ зелеными растеніями. Одинъ лишь Энгельманнъ расширилъ свои наблюденія и на организмы съ иной окраской пластидъ. Бактеріальный методъ въ объективномъ микроскопѣ далъ возможность геніальному изслѣдователю установить общій для окрашенныхъ въ разнообразные цвѣта пластидъ законъ фотоабсорбціи и фотосинтеза. Всѣ разнообразные «придаточные» пигменты были возведены имъ въ рангъ активныхъ хромофилловъ. Вмѣстѣ съ тѣмъ былъ положенъ фундаментъ для теоріи красочнаго приспособленія, объяснившей зональное распредѣленіе морскихъ водорослей и въ опытахъ Гайдукова[1]) получившей, казалось, яркое подтвержденіе. Подъ вліяніемъ ея Шталь[2]) смотритъ и на основной хромофиллъ растительнаго царства — хлорофиллъ, — какъ на приспособленный къ преобладающей полезной радіаціи пигментъ. Бруннталеръ[3]), наконецъ, пользуется теоріей Энгельманна, какъ пробнымъ камнемъ для изысканій въ области происхожденія растительныхъ организмовъ.

Положеніе Ломмеля-Энгельманна пріобрѣло, такимъ образомъ, громадную всеобщность, а выводы изъ него — необыкновенную теоретическую важность и интересъ.

Между тѣмъ, не трудно видѣть, что все это изящное и стройное зданіе покоится на сравнительно слабомъ фундаментѣ: если для хлорофилла соотношенія между его оптическими свойствами и его фотосинтетической функціей и основаны на рядѣ разнообразныхъ опытныхъ данныхъ, то всѣ наши свѣдѣнія въ области хромофилловъ сводятся исключительно къ цифрамъ Энгельманна, добытымъ методомъ, чрезвычайно интереснымъ, но оставшимся безъ достаточной провѣрки повторенія.

Получивъ возможность, благодаря коммандировкѣ отъ Императорскаго С.-Петербургскаго Университета и Министерства Народнаго Просвѣщенія, проработать нѣсколько лѣтнихъ мѣсяцевъ 1911 года на Зоологической Станціи въ Неаполѣ, я воспользовался богатыми средствами Химической Лабораторіи, въ высшей степени любезно предоставляемыми въ распоряженіе работающихъ Директоромъ Профессоромъ докторомъ Дорномъ, чтобы затронуть методомъ прямого анализа вопросъ объ ассимиляціи морскихъ водорослей. Съ особой благодарностью вспоминаю я любезную помощь д-ра Генце. Въ опредѣленіи водорослей мнѣ любезно помогла Е. Ст. Зинова.

---

1) Гайдуковъ, Н. Бот. записки. С.-Пб. Ун-та. Т. 22. 1903.
2) Stahl, F. Zur Biologie des Chlorophyls etc. 1909.
3) Brunnthaler, J. Biol. Centr. Bd. 31. 1911.

Методика, избранная мною, была сравнительно проста. Изслѣдуемыя водоросли помѣщались въ большой стеклянный цилиндръ съ притертой пробкой, до верху наполняемый морской водой съ опредѣленнымъ содержаніемъ кислорода. Инсоляція производилась въ большомъ проточномъ аквaріумѣ, стоявшемъ на внутренней террасѣ лабораторіи, открытой сверху солнечнымъ лучамъ. Токомъ воды поддерживалась однообразная температура. Время инсоляціи регулировалось такъ, чтобы содержаніе кислорода въ водѣ не превысило предѣловъ его растворимости. По окончаніи опыта быстро брались пробы воды и опредѣлялось въ ней, по методу Винклера[1]), содержаніе кислорода. Прибыль кислорода показывала ходъ процесса фотосинтеза. Для внесенія необходимыхъ поправокъ опытныя водоросли испытывались въ особыхъ объемахъ воды на дыханіе. — Гораздо труднѣе представлялось установить величины абсорбціи свѣтовой энергіи въ каждомъ отдѣльномъ случаѣ. Чтобы избѣгнуть трудностей и ошибокъ, связанныхъ съ извлеченіемъ хромофилловъ и учетомъ ихъ абсорбціонной способности, я прибѣгнулъ къ методу параллельныхъ постановокъ въ разнообразныхъ условіяхъ освѣщенія. Инсолировались всегда пары различно окрашенныхъ водорослей; ходъ выдѣленія кислорода въ свѣтѣ различной окраски или различной интенсивности и долженъ былъ дать, по моему предположенію, данныя для сужденія о равноцѣнности или расхожденіи фотосинтетическихъ свойствъ ихъ пигментовъ. Окрашенный свѣтъ получался при помощи цвѣтныхъ жидкостей: раствора бихромата калія (желто-красный экранъ), раствора гидрата окиси мѣди въ аммiакѣ (темно-синій экранъ) и раствора уксусно-кислой мѣди и пикриновой кислоты въ водѣ (зеленый экранъ)[2]). Всѣ экраны были провѣрены спектроскопически на чистоту пропускаемыхъ участковъ свѣта[3]).

Напомню, что по даннымъ Энгельманна въ половинахъ видимаго спектра, раздѣленнаго на длинѣ волны въ 580 мм., зеленыя клѣтки даютъ одинаковый эффектъ ассимиляціи (1 : 1); синезеленыя отношенія 1 : 0,53, бурыя 1 : 1,18 и красныя 1 : 2,48.

Интенсивность свѣта мѣнялась, въ зависимости отъ времени дня, отъ прямого солнечнаго свѣта до разсѣяннаго вечерняго или же умѣрялась различнымъ числомъ листовъ фильтровальной бѣлой бумаги, помѣщаемыми надъ инсолируемыми парами сосудовъ. Бумага эта, какъ показало сравни-

1) Winkler. Berichte d. d. Chem. Ges. 1888.
2) Nagel. Ueber flüssige Strahlenfilt., Biol. Centralblatt. 18 (1878), p. 654.
3) Engelmann, Th. W.: Bot. Zeit. 1883.

тельное изученіе спектра, поглощала лучи различной длины волны въ одинаковой почти степени.

Для первыхъ опытовъ были взяты прибрежныя формы.

Опытъ I.

Сравнительная ассимиляція зеленой водоросли *Ulva Lactuca* и красной *Gracilaria Compressa* (обѣ — прибрежной полосы). Цифры исправлены на дыханіе.

	Солнце, 2 листа бумаги.	Солнце, желт. экранъ 2 листа бумаги.	Солнце, синій цвѣтъ 1 листъ бумаги.
Ulva выдѣлила [1]) O^2	36·00	26·42	11·56
Gracilaria	25·83	15·46	4·86

Принимая величину ассимиляціи на бѣломъ свѣту равной 100, будемъ имѣть:

	Бѣлый свѣтъ.	Желтый свѣтъ.	Синій свѣтъ.
Ulva	100	73	32
Graeilaria	100	59	19

Опытъ II.

Такія же водоросли. Разсѣянный свѣтъ.

	Бѣлый.	Желтый экранъ.	Синій экранъ.
Ulva	36·90 (100)	24·43 (66)	2·45 (6·6)
Gracilaria	24·54 (100)	20·20 (82)	0·88 (3·7)

Опытъ III.

Такія же водоросли. Солнце.

	Бѣлый свѣтъ, 2 листа бумаги.	Желтый экранъ, 1 листъ.	Синій экранъ, 1 листъ.
Ulva	106·59 (100)	97·14 (91)	27·98 (26)
Gracilaria	104·01 (100)	92·60 (89)	8·32 (8)

---

1) Въ куб. сант. $^1/_{100}$ N гипосульфита. 1 cm.^{3} гипосульфита отвѣчаетъ 0.05939 cm.^{3} O^2. Всѣ цифры перечислены на часовые промежутки.

Приведенные три опыта показываютъ, что ярко зеленая и ярко красная водоросли, въ сущности, совершенно одинаково измѣняютъ ассимиляціонную энергію при переходѣ отъ бѣлаго экрана къ желто-красному освѣщенію. Колебанія въ обѣ стороны въ третьемъ опытѣ уравниваются почти вполнѣ и совершенно не отвѣчаютъ апріорному, на основаніи данныхъ Энгельманна, представленію о преимущественной работѣ въ этихъ лучахъ, сравнительно съ краснымъ, зеленаго пигмента. Синій свѣтъ, какъ видно изъ опытовъ, нисколько не подымалъ фотосинтеза красной водоросли, сравнительно съ красной, какъ слѣдовало бы, казалось, ожидать, но рѣзко понижалъ его. Въ виду такого депримирующаго дѣйствія синяго свѣта, отмѣченнаго въ цѣломъ рядѣ опытовъ, я перешелъ къ другому экрану, именно зеленому, который, являясь красочно-дополнительнымъ по отношенію къ окраскѣ флоридей, долженъ былъ, по моему разсчету, дать особенно яркіе результаты.

Опытъ IV.

Прибрежныя водоросли: *Ulva Lactuca* и *Plocamium coccineum*. Солнце.

	Бѣлый свѣтъ, 4 листа бумаги.	Зеленый экранъ.	Синій экранъ.
Ulva	67·73 (100)	23·36 (35)	36·11 (53)
Plocamium	50·15 (100)	18·41 (36)	6·24 (12)

Опытъ V.

Прибрежныя водоросли: *Ulva Lactuca, Plocamium coccineum* ярко-красный и *Gigartina Teedii* почти совершенно позеленѣвшая (потерявшая красный пигментъ). Разсѣянный свѣтъ.

	Бѣлый свѣтъ.	Зеленый экранъ.
Ulva	63·35 (100)	16·33 (24)
Plocamium	28·86 (100)	6·35 (22)
Gigartina	49·71 (100)	11·57 (23)

Ограничимся приведеніемъ двухъ опытовъ изъ ряда согласныхъ. Всѣ они показываютъ, что ходъ фотосинтеза у зеленыхъ формъ измѣняется въ своей интенсивности въ одинаковомъ направленіи и даже въ одинаковой мѣрѣ съ ходомъ того же процесса у организмовъ, обладающихъ краснымъ хромофилломъ. Присутствіе послѣдняго совершенно не отзывается, не давая

избытка въ зеленыхъ лучахъ, не показывая уменьшенія фотосинтеза, соотвѣтственно сравнительному паденію абсорбціи — въ красно-желтыя.

Можно сказать, что красный придаточный пигментъ прибрежныхъ морскихъ водорослей играетъ столь же малую роль въ процессѣ фотосинтеза, какъ и антоціанъ, растворенный въ клѣточномъ соку растеній.

Исходя изъ мысли, что обитаніе въ слояхъ морской воды, пронизываемыхъ еще не измѣненнымъ водной абсорбціей бѣлымъ свѣтомъ, могло привести къ инактивированію дѣятельнаго въ началѣ пигмента, я перешелъ къ экспериментированію съ болѣе глубоководными организмами.

Опытъ VI.

Водоросли: *Ulva Lactuca* изъ прибрежной полосы и красная *Callithamnion* съ глубины около 20 метровъ. Солнце.

	Бѣлый свѣтъ, 1 листъ бумаги.	Зеленый экранъ. 1 листъ бумаги.
Ulva............	213·22 (100)	21·89 (10)
Callithamnion......	49·32 (100)	15·27 (31)!

Опытъ VII.

Водоросли: *Ulva Lactuca* изъ прибрежной полосы, *Gelidrum crinale* оттуда же (ярко розовая) и *Callithamnion* съ глубины около 20 метровъ. Солнце.

	Бѣлый свѣтъ, 2 листа бумаги.	Зеленый экранъ, 2 листа бумаги.	Желтый экранъ, 2 листа бумаги.
Ulva................	158·47 (100)	18·98 (12)	143·67 (91)
Gelidrum............	195·16 (100)	26·37 (14)	156·17 (80)
Callithamnion.........	85·81 (100)	19·85 (23)!	45·64 (53)!

Опытъ VIII.

Водоросли: *Ulva Lactuca* и *Callithamnion*, какъ выше.

	Бѣлый разсѣянный свѣтъ, 1 листъ бумаги.	Зеленый экранъ, Солнце, 1 листъ бумаги.	Желтый экранъ Солнце, 2 листа бумаги.
Ulva...............	60·20 (100)	14·84 (25)	95·66 (159)
Callithamnion.........	20·84 (100)	14·76 (71)!	16·62 (80)!

Опыты эти даютъ уже совершенно иную картину: на окрашенномъ свѣтѣ различно окрашенныя водоросли даютъ рѣзко отличающіяся величины

фотосинтеза, правильно слѣдующія закону дополнительной окраски: въ зеленомъ сравнительно сильнѣе ассимулируетъ красная форма, въ желто-красномъ свѣтѣ — зеленая водоросль.

Приведемъ опыты съ еще болѣе глубоководными формами.

Опытъ IX.

Водоросли: зеленая *Caulerpa prolifera* и красная *Delesseria* съ глубины въ 70—90 метровъ.

	Солнце, 1 листъ бумаги.	Зеленый экранъ, Солнце, 1 листъ бумаги.	Желтый экранъ, Солнце.
Caulerpa..............	275·87 (100)	66·34 (24)	93·09 (34)
Delesseria.......	106·11 (100)	40.65 (38)	24·57 (23)

Опытъ X.

Водоросли: зеленая *Ulva Lactuca* и глубоководная красная *Delesseria.*

	Солнце, 1 листъ бумаги.	Зеленый экранъ, 1 листъ бумаги.
Ulva............. .	209·51 (100)	71·96 (34)
Delesseria...........	51·34 (100)	31·30 (61)

Опытъ XI.

Водоросли: зеленая *Caulerpa*, глубоководная красная *Delesseria* и желтобурая *Dictyota dichotoma.* Солнце.

	Солнце.	Зеленый экранъ, 1 листъ бумаги.	Желтый экранъ, 1 листъ бумаги.	Бѣлый разсѣянный свѣтъ, 2 листа бумаги.
Caulerpa ...	81·80 (100)	22·99 (28)	61·47 (75)	11·68 (14)
Delesseria...	52·36 (100)	28·88 (55)	19·26 (37)	11·92 (23)
Dictyota....	190·21 (100)	52·71 (28)	138·27 (73)	25·16 (13)

Послѣдніе три опыта, казалось-бы, еще рѣзче оттѣняютъ специфическое значеніе дополнительной окраски глубоководныхъ красныхъ формъ. Вопросъ оказывается рѣшеннымъ въ смыслѣ господствующей теоріи. Присмотримся, однако, къ цифрамъ въ послѣднемъ столбцѣ опыта XI. Здѣсь, при фотосинтезѣ на сравнительно слабомъ бѣломъ свѣту получилось характерное колебаніе въ пользу глубоководной красной водоросли, какъ будто мы имѣли дѣло съ процессомъ въ окрашенномъ свѣтѣ.

Измѣненіе въ интенсивности свѣта вызвало такое же перемѣщеніе оптимумовъ фотосинтеза, какъ и измѣненіе его окраски.

Приведемъ нѣсколько опытовъ, посвященныхъ изученію фотосинтеза при различныхъ интенсивностяхъ однообразно-бѣлаго свѣта.

Опытъ XII.

Водоросли: *Ulva Lactuca* и красная *Callithamnion* (глубина 20 метровъ).

	Солнце, 1 листь.	Бѣлый разсѣянный, 1 листъ.	Бѣлый разсѣянный, 4 листа.	Бѣлый разсѣянный, 8 листовъ бумаги.
Ulva	190·59 (100)	83·57 (44)	25·30 (13)	8·74 (5)
Callithamnion	42·20 (100)	24·92 (59)	13·94 (33)	5·74 (14)

Опытъ XIII.

Такія же водоросли.

	Солнце, 1 листъ бумаги.	Солнце, 6 листовъ бумаги.	Разсѣянный свѣтъ вечеромъ.
Ulva	124·08 (100)	58·62 (47)	88·44 (69)
Callithamnion	23·11 (100)	17·60 (76)	29·13 (126)

Опытъ XIV.

Водоросли: *Ulva Lactuca*, глубоководная красная *Delesseria* и желто-бурая *Dictyota*.

	Солнце прямое.	Разсѣянный свѣтъ, 3 листа бумаги.	Разсѣянный свѣтъ, 6 листовъ бумаги.
Ulva	261·48 (100)	38·16 (15)	20·78 (8)
Delesseria	24·42 (100)	12·66 (52)	7·53 (31)
Dictyota	260·98 (100)	41·33 (16)	27·56 (11)

Въ этой серіи опытовъ мы видимъ тѣ же характерныя расхожденія величинъ фотосинтеза, какъ и въ предыдущихъ опытахъ съ окрашеннымъ свѣтомъ; выступаетъ ярко связь высокой ассимиляціонной дѣятельности у зеленыхъ формъ съ сравнительно большой интенсивностью свѣта, а у красныхъ — глубоководныхъ — съ сравнительно малой его интенсивностью. Ходъ цифръ настолько близокъ къ предыдущимъ, что можно было бы подумать, что имѣешь дѣло не съ бѣлыми, а съ дополнительно окрашенными лучами. Для пониманія сущности явленія прежде всего нужно имѣть въ виду, что всѣ экраны — какъ красно-желтый, такъ и зеленый — не только гасятъ опредѣ-

ленные лучи, но и ослабляютъ общую интенсивность падающей радіаціи и при этомъ далеко не одинаково: экранъ изъ бихромата — одинъ изъ наиболѣе прозрачныхъ для красно-желтой части спектра, которую онъ и пропускаетъ почти цѣликомъ, почти не ослабляя интенсивности лучей; зеленый — пикрино-во-мѣдный — экранъ сравнительно теменъ, если толщина его выбрана такъ, что проходятъ одни зеленые лучи съ примѣсью лишь краевыхъ синихъ. Иначе говоря, за желто-краснымъ создаются условія сравнительно яркаго освѣщенія, — за зеленымъ господствуетъ глубокая тѣнь. Что же оказывается рѣшающимъ въ ходѣ фотосинтеза: смѣна избирательно поглощаемыхъ лучей или общая интенсивность свѣта, создающая подходящія условія для того или другого организма?

Приведемъ опыты, въ которыхъ ясно видна возможность извратить, такъ сказать, дѣятельность окрашеннаго луча, измѣняя его интенсивность.

Опытъ XV.

Водоросли: *Caulerpa prolifera* и глубоководная красная *Delesseria*.

	Солнце, 1 листъ бумаги.	Желтый экранъ, Солнце.	Желтый экранъ, разсѣянный свѣтъ.
Ulva	275·87 (100)	93·09 (34)	20·90 (8)
Delesseria	106·11 (100)	24·57 (23)	13·42 (13)

Опытъ XVI.

Водоросли: *Ulva Lactuca* и глубоководная красная *Delesseria*.

	Солнце, 1 листъ бумаги.	Зеленый экранъ, 1 листъ, Солнце.	Желтый экранъ, разсѣянный свѣтъ, 1 листъ бумаги.
Ulva	209·51 (100)	71·96 (34)	32·58 (16)
Delesseria	51·34 (100)	31·30 (51)	9·85 (19)

Въ этихъ опытахъ уже совершенно не видно соотношенія между окраской хромофилла и цвѣтомъ падающаго луча. Подъ желто-краснымъ экраномъ красная водоросль ассимилируетъ то слабѣе, то энергичнѣе по сравненію съ зеленой. Играетъ руководящую роль не цвѣтъ, а интенсивность луча.

Переходя къ теоретическому сопоставленію опытныхъ данныхъ, необходимо прежде всего отмѣтить, что полученные результаты, не укладываясь

въ рамки теоріи дополнительнаго красочнаго приспособленія Энгельманна, вполнѣ соотвѣтствуютъ представленіямъ, развитымъ въ особенности Бертольдомъ и Ольтмансомъ по вопросу о распредѣленіи водорослей по зонамъ, согласно ихъ тѣнелюбивости. Съ понятіемъ о потребленіи свѣта мы все глубже и глубже знакомимся, благодаря замѣчательнымъ изслѣдованіямъ Визнера: нѣкоторыя опытныя данныя, въ высшей степени сходныя съ выше приведенными, но полученныя при изученіи индивидуальной фотосинтетической способности древесныхъ породъ, далъ Любименко. Въ морскихъ водорosляхъ мы имѣемъ какъ бы особенно яркій примѣръ дѣленія на свѣтолюбовъ и тѣнелюбовъ. Придаточный пигментъ, встрѣчаясь одинаково у прибрежныхъ и глубинныхъ формъ, не опредѣляетъ тѣне- или свѣтолюбивости, но, повидимому, не опредѣляетъ и хода фотосинтетическаго процесса.

Полученные результаты заставляютъ вернуться къ классическимъ изслѣдованіямъ Энгельманна и разсмотрѣть ихъ подробно, что мной и будетъ сдѣлано въ особой статьѣ. Основному пересмотру на почвѣ опыта подлежатъ и данныя Гайдукова. Оставляя изложеніе результатовъ собственныхъ изслѣдованій надъ фотосинтезомъ у синезеленыхъ водорослей до ближайшаго сообщенія, укажу лишь, что для обоснованія жизненнаго значенія хроматической адаптаціи необходимы опытныя данныя, касающіяся фотосинтетической функціи, такъ какъ измѣненіе окраски въ дополнительный цвѣтъ само по себѣ не можетъ быть использовано въ смыслѣ біологической цѣлесообразности.

Главнѣйшими выводами изслѣдованія можно считать:

1) что среди морскихъ формъ мы имѣемъ, въ отношеніи фотосинтеза, такія же группы тѣнелюбовъ и свѣтолюбовъ, какъ и у сухопутныхъ растеній;

2) что этимъ свойствомъ (тѣнелюбивости) опредѣляется зональное распредѣленіе водорослей (Бертольдъ, Ольтманнсъ);

3) что придаточные пигменты, вродѣ фикоэритрина, не являются активными въ процессѣ фотосинтеза;

4) что единственнымъ пигментомъ, опредѣляющимъ ходъ фотосинтеза, является и у окрашенныхъ въ иной кромѣ зеленаго цвѣтъ растеній, — всюду присутствующій, но иногда скрытый[1]) зеленый пигментъ — хлорофиллъ;

5) что, слѣдовательно, теорія Энгельманна и вытекающія изъ нея представленія должны быть подвергнуты основному пересмотру.

---

1) Ср. Rylin. Zeitschr. f. physiol. Chemie. 74 (1911), p. 110.

Извѣстія Императорской Академіи Наукъ. — 1912.
(Bulletin de l'Académie Impériale des Sciences de St.-Pétersbourg).

Къ вопросу объ опредѣленіи звѣздныхъ параллаксовъ стереоскопическимъ путемъ.

С. К. Костинскаго.

(Представлено въ засѣданіи Физико-Математическаго Отдѣленія 16 мая 1912 г.).

§ 1.

Въ первой изъ моихъ статей, посвященныхъ вопросу о примѣненіи стереоскопическаго метода къ изслѣдованію небесныхъ фотографій[1]), я упоминалъ о томъ обстоятельствѣ, что уже съ давнихъ поръ многіе астрономы и даже лица, мало причастныя къ астрономіи, весьма интересовались и часто поднимали въ печати вопросъ о томъ, возможно-ли путемъ *стереоскопическаго* сравненія двухъ снимковъ одной и той же части неба, сдѣланныхъ чрезъ *полгода*, т. е. на противоположныхъ концахъ діаметра земной орбиты, опредѣлить болѣе замѣтные звѣздные параллаксы или, по крайней мѣрѣ, сразу же — на взглядъ — рѣшить, какія изъ звѣздъ, въ данной части неба, находятся ближе къ намъ и какія дальше?

Для примѣра укажу на воззваніе къ астрономамъ, сдѣланное почти 25 лѣтъ назадъ нѣкимъ американскимъ геодезистомъ C. H. Kummell'емъ, подъ заглавіемъ: «Can the parallax of fixed stars be made perceptible?», въ которомъ авторъ, указывая на разрѣшенія этого вопроса въ положительномъ смыслѣ, именно путемъ примѣненія стереоскопа къ астрономическимъ негативамъ, настойчиво приглашаетъ наблюдателей сдѣлать этотъ опытъ, заканчивая свою замѣтку извѣстнымъ нѣмецкимъ выраженіемъ: «Probiren geht über Studiren»[2]).

Къ сожалѣнію, повидимому еще и до сихъ поръ вопросъ не вышелъ изъ области чисто платоническихъ разсужденій, такъ какъ мнѣ не извѣстно въ литературѣ *ни одной* практической попытки въ этомъ направленіи, хотя

1) С. К. Костинскій: «О стереоскопическомъ методѣ изслѣдованія небесныхъ фотографій...» — «Извѣстія Имп. Акад. Наукъ», № 17, 1908 г., Декабрь.

2) Astr. Nachr., № 2799, August 1887.

имѣется цѣлый рядъ статей и замѣтокъ, сюда относящихся [1]: какъ я уже замѣтилъ въ другомъ мѣстѣ, это объясняется, въ значительной степени, практической трудностью получить пары пластинокъ, хорошо подходящихъ другъ къ другу во всѣхъ отношеніяхъ, особенно при разности эпохъ въ шесть мѣсяцевъ.

Однако, слѣдуетъ отмѣтить еще одно довольно странное обстоятельство: почти всѣ авторы указанныхъ выше статей, разсуждая о возможности стереоскопическаго опредѣленія годичнаго или даже вѣкового параллакса звѣздъ изъ сравненія двухъ пластинокъ, какъ будто завѣдомо забываютъ о вліяніи относительнаго *собственнаго движенія* звѣздъ на такое сравненіе или же, повидимому, скрыто допускаютъ, что это вліяніе, въ промежуткѣ, слишкомъ ничтожно для того, чтобы замыть стереоскопическій эффектъ, зависящій только отъ параллакса. Между тѣмъ совершенно очевидно, что въ дѣйствительности, въ громадномъ большинствѣ случаевъ, долженъ имѣть мѣсто какъ разъ *обратный* фактъ, т. е. стереоскопическій эффектъ, зависящій отъ собственнаго движенія звѣзды (μ), за полгода, будетъ сливаться съ таковымъ, зависящимъ отъ параллакса (π), и будетъ, такъ сказать, затушевывать его.

Дѣйствительно, какъ наблюденія, такъ и теоретическія соображенія давно уже показали, что отношеніе $\frac{\pi}{\mu}$, *въ среднемъ*, значительно *меньше единицы*, хотя и варіируется, въ зависимости отъ абсолютной величины μ и отъ яркости звѣздъ, въ довольно широкихъ предѣлахъ. Напримѣръ, извѣстныя статистическія изслѣдованія J. C. Kapteyn'a [2]) даютъ, въ среднемъ, для звѣздъ 6-ой величины слѣдующія вѣроятнѣйшія значенія отношенія $\frac{\pi}{\mu}$:

для средняго значенія $\mu = 0''.05$ ..... $\frac{\pi}{\mu} = \frac{1}{5}$

» » » $\mu = 0.50$ ..... » $= \frac{1}{9}$

» » » $\mu = 5.00$ ..... » $= \frac{1}{17}$.

---

1) Отмѣтимъ въ особенности:

M. Hamy: «Sur l'emploi du stéréoscope en Astronomie». Comptes rendus de l'Acad. Fr. T. **132**, 1901.

C. Pulfrich: «Ueber die bis jetzt mit dem stereo-comparator auf astron. Gebiete erhaltenen Versuchsergebnisse». Vierteljahrsschrift d. A. G. B. **37**, 1902.

C. Pulfrich: «Kritische Bemerkungen über neuere Methoden der Entfernungsbestimmung der Fixsterne». Astr. N. № 4013, 1905.

2) J. C. Kapteyn. «On the mean parallax of stars of determined proper motion and magnitude». Public. of the Astronomical Laboratory at Groningen, № 8. 1901.

Для болѣе яркихъ звѣздъ это отношеніе нѣсколько возрастаетъ, а для болѣе слабыхъ — значительно уменьшается.

Въ 1902 г. Newcomb[1]), путемъ теоретическихъ соображеній, нашелъ, въ среднемъ для всѣхъ звѣздъ, $\frac{\pi}{\mu} = \frac{1}{11}$ приблизительно и не выше $\frac{1}{6}$, что близко согласуется съ результатами Kapteyn'a.

Конечно, въ отдѣльныхъ случаяхъ годичный параллаксъ можетъ даже превосходить по величинѣ видимое собственное движеніе звѣзды, но такіе случаи очень мало вѣроятны и практически почти неизвѣстны[2]). Слѣдовательно, можно сказать, что въ общемъ случаѣ, при сравненіи двухъ пластинокъ, отстоящихъ другъ отъ друга на 6 мѣсяцевъ и снятыхъ въ эпохи максимальнаго вліянія параллакса, стереоскопическій эффектъ, зависящій отъ собственнаго движенія, будетъ въ *два* или *три* раза превосходить таковой — отъ вліянія годичнаго параллакса, и стало-быть мы увидимъ наглядно только *совокупное* вліяніе этихъ обѣихъ причинъ; отсюда ясно также, что *двухъ* пластинокъ *недостаточно* для полнаго отдѣленія параллакса отъ собственнаго движенія, если намъ ничего неизвѣстно заранѣе объ этомъ послѣднемъ. и что требуется, по крайней мѣрѣ, *три* пластинки, снятыя съ промежутками по полугоду.

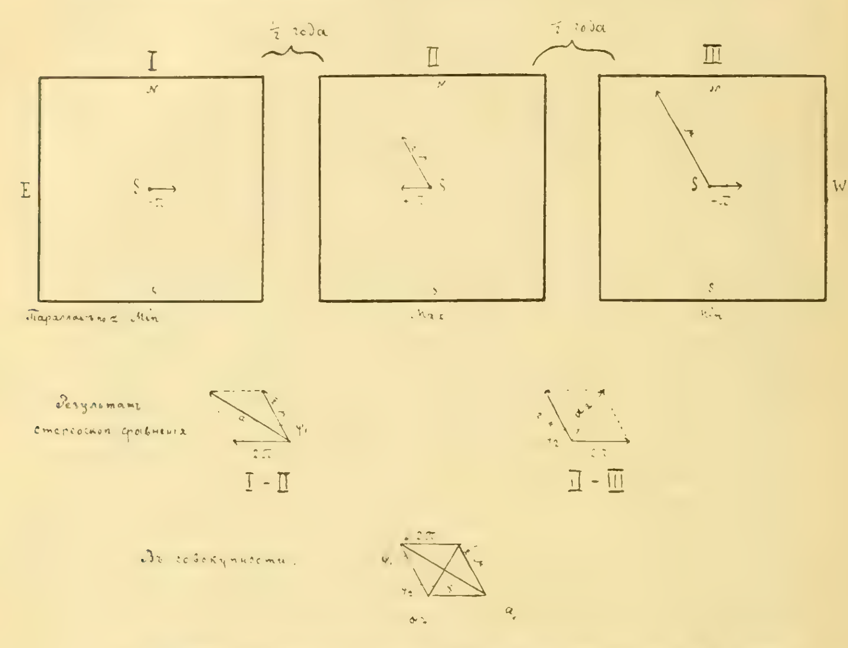
§ 2.

Разсмотримъ, для простоты, слѣдующій *идеальный* случай: пусть мы получили *три* снимка одной и той-же области, содержащіе въ центрѣ интересующую насъ звѣзду S и снятые въ совершенно *одинаковыхъ* условіяхъ, въ отношеніи часового угла, продолжительности экспозиціи и т. д. (пластинки I, II и III); предположимъ, затѣмъ, что пластинка I снята какъ разъ въ эпоху *minimum'a* вліянія параллакса по прямому восхожденію (или *по долготѣ*, что еще выгоднѣе), а пластинки II и III получены ровно чрезъ *полгода* и *годъ* послѣ I-ой, т. е. соотвѣтственно въ эпохи *maximum'a* и снова *minimum'a* параллакса. Обозначивъ величину годичнаго параллакса звѣздъ S чрезъ π и годичнаго собственнаго движенія ея, по дугѣ большого круга, чрезъ μ, и принимая, для простоты, числовой коэффиціентъ параллакса $= 1$ для всѣхъ трехъ эпохъ, мы можемъ изобразить графически вліяніе π и μ на положеніе звѣзды S, какъ на отдѣльныхъ пластинкахъ, такъ и при ихъ

1) Vierteljahrsschrift der Astr. Ges. 37. Jahrgang. 1902. S. 190.

2) На 400 слишкомъ звѣздъ, параллаксы которыхъ опредѣлены хотя бы однимъ методомъ, можно указать, съ нѣкоторою вѣроятностью, только *два* такихъ случая; именно для звѣздъ η Herculis (3.6) и γ Cygni (2.3) (см. G. Bigourdan: «Catalogue des parallaxes stellaires». 1910).

стереоскопическомъ сравненіи, такимъ образомъ, какъ это указано стрѣлками на прилагаемомъ ниже чертежѣ.



Сравнивая на стереокомпараторѣ Zeiss'а пластинку I со II-ой, и пластинку II съ III-ій, и произведя измѣренія совершенно такъ, какъ если бы дѣло шло объ опредѣленіи относительнаго собственнаго движенія звѣзды S (см. цитированную выше мною статью), мы получимъ въ результатѣ:

Пластинки I и II: полное стереоскопическое смѣщеніе $= a_1$; уголъ положенія направленія его $= P_1$.

Пластинки II и III: полное стереоскопическое смѣщеніе $= a_2$; уголъ положенія направленія его $= P_2$.

Тогда изъ чертежа видно, что *эти величины* a_1 *и* a_2 *будутъ діагоналями параллелограмма, стороны котораго равны* 2π *и* $\frac{1}{2}\mu$, *а уголъ между діагоналями* $\gamma = P_1 - P_2$.

Понятно, что эта теорема вполнѣ справедлива только въ указанномъ *идеальномъ* случаѣ, и слѣдовательно также въ предположеніи, что 1) вліяніе неравенства масштабовъ снимковъ и 2) ошибки стереоскопической оріенти-

ровки пластинокъ или ничтожно малы, или же исключаются съ помощью подбора звѣздъ сравненія, симметрично расположенныхъ около звѣзды S.

Такимъ же путемъ исключается дифференціальная аберрація (сливающаяся съ измѣненіями масштаба), а также и значительная часть дифференціальной рефракціи, особенно, если строго соблюдено условіе относительно равенства и малости часовыхъ угловъ всѣхъ трехъ снимковъ [1]). Самыя измѣренія каждой пары пластинокъ должны быть сдѣланы, по возможности, 1) въ четырехъ стереоскопическихъ оріентировкахъ, отличающихся, послѣдовательно, на 90° и 2) съ перемѣной мѣстъ пластинокъ, чтобы исключить совокупность всѣхъ систематическихъ ошибокъ, зависящихъ отъ *неравенства* діаметровъ звѣздъ — на двухъ сравниваемыхъ снимкахъ — и отъ неполной симметріи измѣренія стереоскопическаго смѣщенія, для каждаго отдѣльнаго положенія, благодаря одностороннему положенію «странствующей мѣтки». Принимая извѣстныя формулы, получаемъ изъ даннаго чертежа:

$$\left.\begin{aligned} 4\pi^2 &= \frac{a_1^2}{4} + \frac{a_2^2}{4} - \frac{a_1 \cdot a_2}{2} \cdot \cos\varphi \text{ или } \pi = +\frac{1}{4}\sqrt{a_1^2 + a_2^2 - 2a_1 \cdot a_2 \cdot \cos\varphi} \\ \frac{\mu^2}{4} &= \frac{a_1^2}{4} + \frac{a_2^2}{4} + \frac{a_1 \cdot a_2}{2} \cdot \cos\varphi \text{ или } \mu = +\sqrt{a_1^2 + a_2^2 + 2a_1 \cdot a_2 \cdot \cos\varphi} \end{aligned}\right\} . (1)$$

или, въ другой формѣ:

$$\left.\begin{aligned} \pi &= +\frac{1}{4}\sqrt{(a_1 - a_2)^2 + 4a_1 \cdot a_2 \cdot \sin^2\frac{\varphi}{2}} \\ \mu &= +\sqrt{(a_1 + a_2)^2 - 4a_1 \cdot a_2 \cdot \sin^2\frac{\varphi}{2}} \end{aligned}\right\} \ldots\ldots\ldots (2)$$

Для опредѣленія истиннаго направленія собственнаго движенія μ, т. е. угла положенія P; имѣемъ формулы:

$$\left.\begin{aligned} \sin\psi_1 = \frac{a_2}{\mu} \cdot \sin\varphi; \quad \sin\psi_2 = \frac{a_1}{\mu} \cdot \sin\varphi; \quad \psi_1 + \psi_2 = \varphi \\ \text{и } P = P_1 - \psi_1 = P_2 + \psi_2 \end{aligned}\right\} \ldots\ldots (3)$$

Система формулъ (2) и (3) представляютъ собой полное рѣшеніе данной задачи для идеальнаго случая; на практикѣ, конечно, не трудно вывести точныя формулы совершенно общаго характера, или же дифференціальныя формулы для небольшихъ поправокъ, въ случаяхъ, близкихъ къ идеальному.

---

1) Въ случаѣ *полнаго* равенства часовыхъ угловъ снимковъ въ результатѣ войдутъ только члены высшихъ порядковъ, зависящіе отъ различія состоянія метеорологическихъ элементовъ въ разныя эпохи.

Но мы не будемъ останавливаться на этомъ, въ настоящей статьѣ, и займемся нѣсколько вопросомъ о томъ, какую точность — въ опредѣленіи параллакса и собственнаго движенія — можно ожидать a priori при описанномъ стереоскопическомъ методѣ.

Изъ равенствъ (1) легко получаемъ:

$$\cos\varphi = \frac{\mu^2 - 16\pi^2}{4\,a_1 \cdot a_2} \dots\dots\dots\dots\dots\dots (4)$$

Изъ чертежа видно, что если параллаксъ π очень малъ и стремится къ нулю, то величины a_1 и a_2 стремятся, каждая, къ $\frac{1}{2}\mu$, а уголъ φ стремится также къ нулю; поэтому, для π очень малаго, сравнительно съ μ, можно положить $a_1 a_2 = \frac{\mu^2}{4}$ въ формулѣ (4), т. е. принять, приближенно:

$$\cos\varphi = \frac{\mu^2 - 16\pi^2}{\mu^2}\text{, и отсюда, послѣ преобразованія: } \sin\frac{\varphi}{2} = 2\sqrt{2}\cdot\frac{\pi}{\mu}$$

$$\text{или } \pi = \frac{1}{2\sqrt{2}}\cdot\mu\cdot\sin\frac{\varphi}{2} \dots\dots\dots\dots\dots\dots (5)$$

Принимая, на основаніи замѣчаній въ § 1, въ среднемъ $\frac{\pi}{\mu} = \frac{1}{10}$, мы находимъ $\varphi = 33^\circ$ — величину легко измѣримую и которая, очевидно, является главнымъ показателемъ существованія замѣтнаго параллакса.

Считая μ и φ, получаемыя изъ измѣренія, независимыми перемѣнными и дифференцируя равенство (5), легко получаемъ слѣдующее выраженіе для квадрата вѣроятной ошибки параллакса:

$$\rho_\pi^2 = \frac{1}{8}\cdot\sin^2\frac{\varphi}{2}\cdot\rho_\mu^{\;2} + \frac{1}{32}\cdot\mu^2\cdot\cos^2\frac{\varphi}{2}\cdot\rho_\varphi^{\;2};\dots\dots\dots (6)$$

такъ какъ $\varphi = P_1 - P_2$, то $\rho_\varphi^{\;2} = 2\rho^2_P$, гдѣ ρ_P есть вѣроятная ошибка опредѣленія угла положенія направленія собственнаго движенія — для каждой пары пластинокъ. Но въ 1910-мъ году, мною найдены были слѣдующія среднія значенія вѣроятныхъ ошибокъ стереоскопическаго опредѣленія μ и P по *одной* парѣ пластинокъ [1]):

$$\left.\begin{aligned}\rho_\mu &= \pm\,0''.0047\\ \mu\cdot\rho_P^\circ\cdot\sin 1^\circ &= \pm\,0''.0045\end{aligned}\right\}\text{ для разности эпохъ въ 10 лѣтъ.}$$

---

1) См. «Извѣстія Имп. Акад. Наукъ», 1910 г. Ноябрь, № 18; также Astr. Nachr. № 4569.

Для даннаго случая эти числа слѣдуетъ умножить на 10; слѣдовательно, принимая: $\rho_\mu = \pm 0''047$, $\mu.\rho_p = \pm 0''044$ и $\frac{\varphi}{2} = 16°5$, мы находимъ по формулѣ (6):

$\rho_\pi = \pm 0''012$ при общемъ параллактическомъ коэффиціентѣ $H = 4$.

Общимъ параллактическимъ коэффиціентомъ H мы называемъ здѣсь дѣлитель въ формулѣ (1) для параллакса π, который, въ общемъ случаѣ, очевидно получается по формулѣ: $H = h_2 - h_1 + h_2 - h_3$, гдѣ h_1, h_2 и h_3, суть дѣйствительные коэффиціенты параллакса для нашихъ трехъ эпохъ.

Съ другой стороны, изъ формулъ (2) видно, что при φ очень маломъ, т. е. при очень маломъ параллаксѣ, сравнительно съ собственнымъ движеніемъ звѣзды, мы просто имѣемъ:

$$\pi = + \frac{a_1 - a_2}{4} \text{ и } \mu = a_1 + a_2$$

что очевидно и геометрически; отсюда, принимая $\rho_{a_1} = \rho_{a_2} = \pm 0''046$, получаемъ:

$$\rho_\pi = \pm 0''016 \text{ и } \rho_\mu = \pm 0''065;$$

первое изъ этихъ чиселъ близко сходится съ найденнымъ выше значеніемъ ρ_π, а для ρ_μ получается большее значеніе, какъ и слѣдовало ожидать при опредѣленіи собственнаго движенія только изъ полугодичныхъ промежутковъ.

Какъ видно изъ найденныхъ чиселъ, описанный методъ не долженъ уступать въ точности ни одному изъ извѣстныхъ способовъ опредѣленія звѣздныхъ параллаксовъ и даже можно надѣяться, что онъ будетъ превосходить ихъ, особенно, если принять въ разсчетъ простоту измѣреній и ихъ обработки.

Очевидно, что примѣняя этотъ способъ не только къ отдѣльнымъ звѣздамъ, но и ко *всѣмъ*, имѣющимся на пластинкахъ, и прибавивъ еще лишнюю пластинку во II-ю, или еще лучше, въ IV-ю эпоху, мы получаемъ полную аналогію съ извѣстнымъ фотографическимъ способомъ Kapteyn'a, только съ измѣненіемъ метода измѣренія и при лучшихъ изображеніемъ звѣздъ, такъ какъ каждая пластинка проявляется сейчасъ-же послѣ экспозиціи (а не годъ спустя).

§ 3.

Для первой пробы опредѣленія звѣзднаго параллакса по описанному способу мною была выбрана знаменитая Бесселевская двойная звѣзда 61 Cygni, для которой какъ годичный параллаксъ, такъ и собственное движеніе

извѣстны лучше, чѣмъ для какой-либо другой звѣзды въ сѣверномъ полушаріи. Къ сожалѣнію minima и maxima вліянія параллакса по прямому восхожденію располагаются, для этой звѣзды, весьма неудачно, а именно: въ ноябрѣ и маѣ мѣсяцахъ, и вслѣдствіе нашихъ свѣтлыхъ ночей, въ этомъ послѣднемъ, далеко не удается соблюсти желательное условіе равенства и малости часовыхъ угловъ снимковъ, во всѣ три эпохи; такимъ образомъ. въ данномъ случаѣ, мы удаляемся отъ идеала довольно далеко.

Мною были измѣрены, на стереокомпараторѣ Zeiss'а № 1640, слѣдующія три пластинки, снятыя нашимъ нормальнымъ астрографомъ, съ экспозиціей по 10 минутъ каждая, и содержащія звѣзду 61 Cygni близъ оптическаго центра:

Пласт. I. *B*. 278. 1910 г. ноября 7-го, час. уголъ $= + 1^h 32^m$; изображ. среднія; температура воздуха $= - 6{}^\circ\!.3$ C. *Minimum* паралл. по α.
Пласт. II. *B*. 325. 1911 г. мая 4-го, час. уголъ $= - 4^h 26^m$; изображ. хорошія; температура воздуха $= + 3{}^\circ\!.2$ C. *Maximum* паралл. по α.
Пласт. III. *B*. 381. 1911 г. ноября 9-го, час. уголъ $= + 0^h 33^m$; изображ. среднія; температура воздуха $= + 3{}^\circ\!.2$ C. *Minimum* паралл. по α.

Вслѣдствіе большого различія часовыхъ угловъ снимковъ діаметры изображеній звѣздъ оказались очень неравными, что сильно затрудняло измѣреніе. Каждая составляющая двойной звѣзды: 61_1 и 61_2 Cygni привязывалась къ четыремъ, симметрично расположеннымъ звѣздамъ сравненія 9—10-ой величины, отстоящимъ отъ нея на 6—10 минутъ дуги. Стереоскопическія измѣренія дѣлались такъ, какъ сказано выше, т. е. въ четырехъ различныхъ оріентировкахъ, и кромѣ того — съ перемѣной мѣстъ пластинокъ (положеніе *A* и *B*); въ результатѣ получились слѣдующія числа:

Сравненіе пластинокъ:		61_1 Cygni.	61_2 Cygni.
I—II:	Пол. A.	$a_1 = 3''\!.52$; $P_1 = 60{}^\circ\!.2$;	$a_1 = 3''\!.32$; $P_1 = 57{}^\circ\!.3$
	Пол. B.	$a_1 = 3.47$; $P_1 = 63{}^\circ\!.0$;	$a_1 = 3.48$; $P_1 = 59{}^\circ\!.6$
	Среднее:	$a_1 = 3''\!.49$; $P_1 = 61{}^\circ\!.6$;	$a_1 = 3''\!.40$; $P_1 = 58{}^\circ\!.5$
II — III:	Пол. A.	$a_2 = 2''\!.18$; $P_2 = 37{}^\circ\!.6$;	$a_2 = 2''\!.18$; $P_2 = 43{}^\circ\!.9$
	Пол. B.	$a_2 = 2.30$; $P_2 = 44{}^\circ\!.0$;	$a_2 = 2.38$; $P_2 = 46{}^\circ\!.9$
	Среднее:	$a_2 = 2''\!.24$; $P_2 = 40{}^\circ\!.8$;	$a_2 = 2''\!.28$; $P_2 = 45{}^\circ\!.4$
и отсюда:		$\varphi = 20{}^\circ\!.8$	$\varphi = 13{}^\circ\!.1$.

Довольно большія расхожденія между положеніями *A* и *B* вполнѣ объясняются причинами, указанными выше — въ §§ 2 и 3.

Вычисляя, затѣмъ, по формуламъ (2) и (3), получаемъ:

для 61_1 Cygni:	для 61_2 Cygni:	въ среднемъ:	
$\pi = +0''.40$	$+0''.32$	$\pi = +0''.36$	
$\mu = 5''.64$	$5''.64$	$\mu = 5''.64$ или	$\mu_\alpha = +0^s.38$
$P = 53^\circ.6$	$53^\circ.2$	$P = 53^\circ.4$	$\mu_\delta = +3''.3.$

Наивѣроятнѣйшее значенiе тѣхъ же величинъ, для 61 Cygni, по очень многочисленнымъ наблюденiямъ, суть:

$$\pi = +0''.35; \quad \mu_\alpha = +0^s.35; \quad \mu_\delta = +3''.2$$

что сходится съ нашимъ опредѣленiемъ лучше, чѣмъ можно было ожидать, особенно если принять въ соображенiе все сказанное выше о неравенствѣ изображенiй и т. п.

Не останавливаясь на болѣе подробномъ вычисленiи тѣхъ же измѣренiй, по общимъ формуламъ, что мало измѣнило-бы результаты, мы можемъ смѣло высказать заключенiе, что нашъ первый опытъ достаточно подтверждаетъ полную пригодность стереоскопическаго метода и для тонкихъ изслѣдованiй о звѣздныхъ параллаксахъ. Несомнѣнно, что этотъ вопросъ заслуживаетъ дальнѣйшей разработки.

Пулково,
30-го апрѣля 1912 г.

Новыя изданія Императорской Академіи Наукъ.

(Выпущены въ свѣтъ 1 — 15 іюня 1912 года).

41) **Извѣстія Императорской Академіи Наукъ.** VI Серія. (Bulletin...... VI Série). 1912. № 10, 1 іюня. Стр. 633—696. 1912. lex. 8°.—1614 экз.

42) **Постановленія Орѳографической Подкоммиссіи** (10 стр.). 1912. 8°—3000 экз. Цѣна 5 коп.

43) **Ежегодникъ Зоологическаго Музея Императорской Академіи Наукъ.** (Annuaire du Musée Zoologique de l'Académie Impériale des Sciences de St.-Pétersbourg). 1912. Томъ XVII, № 1. Съ 87 рис. въ текстѣ, 2 табл. и 1 картой. (I+164+I+XIV стр.). 1912. 8°.—663 экз.

44) **Путеводитель** по состоящей подъ Высочайшимъ Его Императорскаго Величества Государя Императора покровительствомъ Выставкѣ «Ломоносовъ и Елизаветинское время». Изд. 2-е. (I+32 стр.). 1912. 8°.—500 экз. Цѣна 10 коп.

45) Состоящая подъ Высочайшимъ Его Императорскаго Величества Государя Императора покровительствомъ Выставка «Ломоносовъ и Елизаветинское время»:

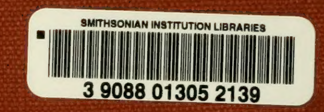
1) Отдѣлъ I. Залъ Императрицы Елисаветы Петровны.—Отдѣлъ II. Искусство. Изд. 2-ое. (I+24 стр.). 1912. 8°.—1000 экз. Цѣна 10 коп.
2) Отдѣлъ III. Портреты дѣятелей. Изд. 2-ое. (I+28 стр.) 1912. 8°.—500 экз. Цѣна 10 коп.
3) Отдѣлъ IV. Русская гравюра. Изд. 2-е. (I+20 стр.). 1912. 8°.—500 экз. Цѣна 10 коп.
4) Отдѣлъ VI. Монеты и медали царствованія Императрицы Елисаветы I. Изд. 2-е. (I+60 стр.). 1912. 8°.—1000 экз. Цѣна 10 коп.
5) Отдѣлъ XV. Виды и планы городовъ. 2-ое исправленное и дополненное изданіе. (I+48 стр.). 1912. 8°.—1000 экз. Цѣна 10 коп.

Оглавленіе. — Sommaire.

Заглавіе, отмѣченное звѣздочкою *, является переводомъ заглавія оригинала.
Le titre désigné par un astérisque * présente la traduction du titre original.

Напечатано по распоряженію Императорской Академіи Наукъ.
Іюнь 1912 г. Непремѣнный Секретарь, Академикъ *С. Ольденбургъ.*

Типографія Императорской Академіи Наукъ. (Вас. Остр., 9-я л., № 12).


SMITHSONIAN INSTITUTION LIBRARIES
3 9088 01305 2139